АКАДЕМИЯ НАУК СССР

БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XXXVI

6

НОЯБРЬ — ДЕКАБРЬ

12 FEB 1952

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

МОСКВА 1951 ЛЕНИНГРАД

М. М. Ильин

ПРОТИВ ИДЕАЛИЗМА В ФИЛОГЕНИИ РАСТЕНИЙ[1]

Чрезвычайно большое значение имеет разработка новой системы растений, построенной на основных положениях философии марксизма-ленинизма, в плане мичуринской биологии. Всякая филогенетическая схема, особенно в области большой филогении, как я указывал ранее (1951), не является только графическим изображением, удобным для педагогических целей или для распределения по ней музейного материала. Филогенетическая система растений показывает характер и направления эволюционного процесса в природе и приобретает значение принципиально важного раздела в ряду других общебиологических проблем. Исходя из определенных теоретических установок, она исключает всякую отсебятину, всякую возможность произвольного фантазирования в области основных принципиальных положений. Последнее же широко присуще филогенетическим схемам, порожденным антиматериалистическими теориями эволюционного процесса.

Отсюда возможен вывод, что всякая филогенетическая система растений может иметь высоконаучное значение лишь в том случае, если она является естественным следствием философски правильно понятого процесса филогенеза в природе. Таким образом, прежде чем выступить с новой системой растений, необходимо выяснить идеологический базис этой системы. С этой точки зрения первым основным вопросом, который прежде всего сам собой напрашивается, является вопрос, должна ли эта система быть полифилетической, монофилетической и монотопной или монофилетической и политопной. Начиная с 1945 г., я в ряде выступлений и докладов (рефер. Ан. А. Федоров, 1950), а также в недавно напечатанной статье (1951) доказывал, что этим требованиям может удовлетворить лишь монофилетическая политопная система. В конце 1950 г. к этому присоединился и Б. М. Козо-Полянский, хотя еще без твердой уверенности. Поэтому его статья, вышедшая в начале 1951 г., с неожиданно иными взглядами, с возвратом к монотопной монофилии и написанная в защиту классической стробильной системы растений, вызвала крайнее изумление. Мотивы этого шага назад не высказаны и непонятны, так как не появилось никаких новых идей в области материалистической биологии, никаких новых исключительных фактов, которыми можно было бы оправдать это отступление.

Принимая во внимание большое общебиологическое значение самой проблемы, мы не можем оставить без внимания указанную статью, чтобы у читателя, глубоко не разбирающегося в этих вопросах, не осталось недоумения в истинной сущности этих противоречий.

Б. М. Козо-Полянский в работе 1951 г. выступает против идеализма и за материализм классической стробильной теории. Но тогда спраши-

[1] Настоящая статья публикуется в порядке дискуссии. — *Редакция.*

вается: что понимает он под идеализмом и материализмом вообще и, в частности, в морфологии растений? Первые три главы его статьи посвящены вопросу, что такое идеализм. По его мнению, идеализм это абстрактность, например „идеальный тип" растений (Urpflanzen) Гете, в природе несуществующий, но выражающий как бы общий план, по которому построены все растения, и т. д.

В основном Б. М. Козо-Полянский различает две разновидности идеализма в морфологии растений. К первой относятся работы типа работ Громана, на которых автор особенно фиксирует внимание читателя и дает длинные цитаты из высказываний этого суперидеалиста, демонстрация которых могла бы быть легко опущена. Громан дает не философскую трактовку морфологических понятий с позиций идеализма, а просто несет чушь, лежащую вне всякого здравого смысла. Давать это как показ истинного идеализма не представляется удачным примером. Это „философские" выверты, доказывающие отсутствие здравого ума у Громана. Они могут служить примером „свободы" псевдонаучных упражнений, культивирующейся в капиталистических странах. В Советском Союзе, надеюсь, не найдется ни одного ученого, который мог бы даже подумать опубликовать такое произведение „ума" или хотя бы мыслить в этом направлении. Правда, если сопоставить работы типа Громана с идеями классической стробильной теории и считать первые за выражение истинного идеализма, то при поверхностном отношении к делу можно, пожалуй, принять классическую стробильную теорию как сумму неких материалистических идей.

Ко второй разновидности идеализма в морфологии он относит „эмпирическую" типологию, т. е. те случаи, когда решаются морфологические проблемы, исходя от строения организмов, лежащих в основе всех других и обобщающих все черты структур, которые присущи филетическим ветвям, прогрессивно или регрессивно из них развивающихся. Эти идеи характерны для схоластической науки средневековья. Однако они имеют что-то общее с основной идеей, на которой построена и классическая стробильная теория. Общее, основное, примитивное — это раналиевые, все остальное эволюционировало из них, проявляясь в ее филемах то с новообразованиями, то с потерей некоторых черт (регрессивные порядки), как бы заложенных уже в природе раналиевых и вне зависимости от изменяющейся среды в ходе геологических времен.

Однако перейдем к классической стробильной теории и осмысливанию ее философского нутра. Для этого необходимо правильно решить некоторые общие вопросы, которыми оперирует Б. М. Козо-Полянский и без выяснения которых действительно невозможно подойти к раскрытию истинной сущности филогенеза. Прежде всего заметим, что Б. М. Козо-Полянский уже с первой строчки своей статьи подчеркивает, что это не теория, а „гипотеза", а во-вторых, ставит знак равенства между классической стробильной теорией и эвантовой гипотезой. Я согласен, что идея, рассматривающая цветок как простой метаморфизированный побег, есть гипотеза, которая, однако, включается в общую сумму идей, составляющих определенное мировоззрение, выражающее известный взгляд на эволюцию и отображенное в системах растений классической стробильной теории.

Она есть следствие философских умонастроений, развивающихся в обществах Западной Европы и США в период загнивания капитализма. Поэтому классическую стробильную теорию мы не можем причислить лишь к „гипотезам", она есть истинная теория, со всеми присущими ей признаками. Причисляя последнее учение к гипотезам, Б. М. Козо-Полянский старается как бы уйти от анализа идеологи-

ческой сущности этой теории. Однако укажем, что этот автор сам как в разбираемой работе (1951), так и в последней статье за 1950 г. и других называет это учение то стробильной теорией, то „гипотезой", так же как и по отношению „эвантовой" гипотезы применяются оба эти понятия (см. хотя бы стр. 49).

Прежде чем подойти к оценке принципиальных положений классической стробильной теории, мы только бегло затронем вопрос: допустима ли всякая фантазия, основанная на фактическом материале? Б. М. Козо-Полянский останавливается на этих моментах в двух статьях за 1950 г. (особенно подробно в „Проблемах ботаники"). Нельзя не согласиться с тем, что фантазия в науке в любой области знаний является фактором прогресса, что отношение к фактам в смысле общих выводов может меняться как от глубины исследования конкретного, так и умножения его в исследовании. Но значит ли это, что всякая фантазия полезна, что всякая даже „ложная" гипотеза помогает развитию науки? Я полагаю, что, затрагивая такой важный вопрос, следовало бы указать и на степень допустимости фантазии в науке. Ведь если это не подчеркнуть, то „рассуждения" Громана, также построенные на фактическом материале, есть в своем роде фантазия в науке. Б. М. Козо-Полянский опирается в своей трактовке этого вопроса на многочисленные цитаты из классиков марксизма, а также на Дарвина, Тимирязева. Но классики марксизма отнюдь не ограничивались лишь указанием значения фантазии в различных областях знаний, но всегда связывали фантазию с конкретностью, с диалектической осмысленностью фактов, удерживая фантазию, таким образом, в пределах здравого смысла. Возьму для примера две цитаты, приводимые Б. М. Козо-Полянским из работ В. И. Ленина и Ф. Энгельса. Так, на стр. 64 „Проблем ботаники" этот автор цитирует следующее высказывание В. И. Ленина: „*Бесконечная* сумма общих понятий, законов etc. дает *конкретное* в его полноте".[1] Этот отрывок взят из замечания В. И. Ленина к учению Платона; в замечании В. И. Ленина, кроме того, сказано: „Значение *общего* противоречиво: оно мертво, оно нечисто, неполно etc. etc., но оно только и есть *ступень* к познанию *конкретного*, ибо мы никогда не познаем конкретного полностью... Движение познания *к* объекту всегда может итти лишь диалектически: отойти, чтобы вернее попасть — reculer pour mieux sauter (savoir?). Линии сходящиеся и расходящиеся: круги, касающиеся один другого. Knotenpunct = практика человека и человеческой истории. Критерий (практика =) совпадения одной из бесконечных сторон реального".

Цитата из работы Ф. Энгельса приводится Козо-Полянским на той же стр. 64 в той же работе. Я только добавлю, что вслед за нею дана следующая фраза: „Количество и смена вытесняющих друг друга гипотез при отсутствии у естествоиспытателей логической и диалектической подготовки вызывает у них легко представление о том, будто мы неспособны познать *сущность* вещей".[2]

Таким образом, в решении научных вопросов мы исходим от частного (факта) к общему и вновь от общего к частному. Фантазия, вывод, гипотеза или даже теория есть результат правильного анализа фактов. Факт не является чем-то само собой разумеющимся, абсолютом, он должен быть верно понят, раскрыт диалектически, так как в самих фактах нет „железной логики", эта логика постигается в истинном своем значении лишь при подходе к фактам с позиций диалектического материализма. Прекрасный образец в этом отношении представляет

[1] В. И. Ленин. Философские тетради. ОГИЗ, 1947, стр. 261.
[2] Ф. Энгельс. Диалектика природы. Изд. ЦК ВКП(б), Партиздат, 1934, стр. 6.

выдающаяся работа И. В. Сталина в области языкознания,[1] в которой он на основе марксистско-диалектического метода показывает, как должны разрешаться научные вопросы. При формально-сравнительном методе одни факты принимаются за абсолют, содержащий сам в себе какую-то логику вещей и не требующий раскрытия их с позиций идеологических (например четыре элемента — у Марра в языкознании). Отдельные факты сравниваются с фактами, принятыми за абсолют, и из этого сопоставления рождаются гипотезы, теории. При марксистско-диалектическом методе все факты в этом отношении равноценны и их значение в общих выводах постигается из общих законов этой диалектики.

Можем ли мы сказать, что так именно обстоит дело и в философской трактовке классической стробильной теории, что в ней принят марксистско-диалектический или, по крайней мере, сравнительно-исторический метод? Нет, там во всех доказательствах господствует формально-сравнительный метод. Раналиевые и есть тот абсолют, который не требует критики, они приняты как филогенетический примитив покрытосеменных на веру и все их признаки легли в основу дальнейших сопоставлений с особенностями остальных порядков (М. М. Ильин, 1951). Соответственно этому и выводы о характере и направлении эволюции получаются совсем иные, чем в результате применения марксистско-диалектического или сравнительно-исторического метода. Следовательно, кладя в основу научного анализа формально-сравнительный метод, мы не можем считать учение, основанное на нем, за учение, имеющее материалистическое ядро. Оно может быть только идеалистическим.

Второй момент, который заставляет причислить эту теорию к идеалистическим учениям, относится к одностороннему, основанному почти исключительно на морфологических построениях, решению вопросов филогенеза; не принимается во внимание изменяющаяся среда вместе с изменением организмов, т. е. эволюция организмов не изучается во всех взаимосвязях. Б. М. Козо-Полянский (1950а) рассматривает, правда, разные методы (палеонтологический, физиологический, онтогенетический, морфологический, анатомический, тератологический, биохимический и географический) с точки зрения их ценности для филогенетических выводов, но все они, кроме географического, относятся к самому организму. Географическому методу, к которому он относит лишь ареалологию, почти не придается значения. Однако географический метод необходимо понимать шире, изучая среду в целом — климат и его изменения, смены геологических периодов, смены конфигураций материков и морей в аспекте времени, распределение на континентах аридных и лесных пространств по геологическим периодам. Нельзя же на основании почти одной морфологии правильно изобразить характер и направление эволюции. Сам же Б. М. Козо-Полянский пишет (1950), что „в филогенезе на основе морфологии «направление движения» самое слабое место“ (стр. 46). Все указанные моменты столь же достоверны, как и морфологические спекуляции. По изучению климатов прошлого, распределению морей и материков, аридных и лесных пространств в смене геологических времен и т. д. имеется солидная литература как советская, так и зарубежная. Нет оснований не принимать ее во внимание.

Достоверность выводов, основанных лишь на морфологических построениях, имеет относительную ценность. Почему при решении

[1] И. В. Сталин. Относительно марксизма в языкознании. Изд. „Правда“, 1950.

историко-флористических вопросов моменты связи между организмом и средой в исторической перспективе обязательны, а для филогении ими можно пренебречь? Нельзя забывать, что флорогенез и филогенез — это не отдельные процессы, а гармонично связанный в своем единстве ход эволюции живых организмов в определенной и воздействующей на них внешней среде. А. И. Толмачев вполне справедливо замечает, что представления о развитии флор в исторической перспективе нельзя считать научным, если исходить только из систематического анализа растений, не принимая во внимание данных из области палеоклиматологии, геологии и т. д. Равным образом это относится и к филогенезу. Несоблюдение этих рекомендаций приводит к ложно набросанной картине характера и направления эволюции в том смысле, что часто в объективную диалектику природы вносятся моменты, которые не могут мыслиться как реально происходившие. К таким явлениям относятся, например, значительное опережение во времени, по классической стробильной теории, происхождения и развития покрытосеменных в лесных областях в сравнении с аридными территориями, что противоречит здравому смыслу (М. М. Ильин, 1946, 1950). В этом отношении она и антиисторична. Следовательно, и с этой стороны классическая стробильная теория не может претендовать на право быть причисленной к материалистическим учениям.

Третьим критерием в определении идеологической сущности теорий является критерий практики. Б. М. Козо-Полянский в своей статье в „Проблемах ботаники" (1950а) на этом моменте пространно останавливается. Он высказывает ряд правильных мыслей и в отношении оправдания теории практикой, но практику мыслит преимущественно в наблюдении. Однако наблюдение и опыт и связанное с ними предвидение, а также и эксперимент имеют равным образом большое значение для подтверждения правильности теории. Б. М. Козо-Полянский заявляет, что „эксперимент в филогении не связан с промышленностью и не является массовым... не следует переоценивать значение эксперимента в филогении в рамках возможностей его применения" (стр. 62).

Обратимся сначала к проверке опытом и к предвидению, основанных на наблюдении определенных фактов. Никто не может сомневаться в правильности этого высказывания. Это блестяще доказано классиками марксизма, но здесь должно принять во внимание то, что было ранее нами сказано в отношении марксистско-диалектического раскрытия фактов. Рассмотрим один из основных примеров, на которых в этом направлении упорно останавливается Б. М. Козо-Полянский — на раналиевых (1950б, 1951). Его рассуждения таковы: раналиевые — единственный порядок, стоящий в основании всей системы покрытосеменных, так как они наделены гомоксильной древесиной, свойственной древним голосеменным, у них в анатомическом строении много общих черт с однодольными, у одного из представителей этого порядка (каликант) открыты точечные трахеиды, напоминающие таковые же в древесине археоксилона — докембрийского голосеменного, и т. д. Эти наблюдения приводят автора к заключению, что раналиевые есть самые древнейшие покрытосеменные, которые по праву в качестве единственных должны занимать место в фундаменте системы покрытосеменных. Правилен ли этот опыт из наблюдений? Нет. Эти наблюдения приводят лишь к одному выводу, что раналиевые — действительно одна из древнейших групп, могущая занять место в самых низах указанной системы, но и только. Впрочем, в статье 1950 г. (1950б) он допускает возможность существования в этой части системы покрытосеменных и некоторых других порядков, присоединившись в этом отношении к моим много-

численным выступлениям и ряду статей (М. М. Ильин, 1946, 1950а, б, 1951), хотя и не упоминает моей фамилии. Однако через самый короткий промежуток времени, уже в 1951 г., он вновь начал отстаивать первичность раналиевых в духе учения классической стробильной теории. Равным образом можно доказать такое же право на первые места в фундаменте системы и для центросперм. Я во многих работах старался доказать это на семействе *Chenopodiaceae* (1937, 1946, 1947, 1950а, 1950б, 1951), которое несет в себе первичные признаки в строении вегетативных и генеративных частей, в биологии опыления, на основе палеографических сопоставлений и ряда других признаков, ставящих это семейство, как и весь порядок центросперм, также в фундамент системы покрытосеменных (поликамбиальность, супротивность листорасположения, часто трехчленность цветка, схожесть структур с однодольными и древними голосеменными и т. д). То же самое можно сказать и о казуаринах с их мутовчатым листорасположением, с трансфузионной тканью в древесине, характерной для голосеменных, и т. д.

Какой же критерий опыта более верный? Очевидно, тот, который основывается не на формально-сравнительных методах в наблюдении и исследовании, а на марксистско-диалектическом или, по крайней мере, сравнительно-историческом методах. Иначе опыт неизбежно приводит к отрицанию монотопной монофилии и тем самым выдвигает раналиевых в качестве единственного базиса всей системы покрытосеменных. Это подтверждается законом отрицания отрицания, случайности и необходимости. Следовательно, опыт может быть или субъективный, неправильный или же основанный на всеобщих связях, закономерностях, правильный (общечеловеческий опыт). Пример с раналиевыми можно отнести лишь к слагаемому, которое в сумме других слагаемых приближает нас к истинному познанию вещей в области большой филогении. Правильное предвидение есть следствие уже установленных закономерностей в какой-либо области. Пример, взятый Б. М. Козо-Полянским из работы Ф. Энгельса в отношении доказательства правильности солнечной системы Коперника, относится к только что высказанному положению.

Теперь об эксперименте в филогении. Б. М. Козо-Полянский пишет (1950а), что „...в систематике полноценен и аподиктически доказателен эксперимент только над самим филогенезом, который дает прямое указание на кровное родство“ (стр. 62). С этим не приходится спорить, но эксперимент в этой области может дать указание не только на родство, но и на характер и направление процесса филогенеза. И если мы имеем возможность экспериментировать только в пределах вида или рода, изучая, например, процесс видообразования всех или большинства видов какого-либо рода, то мы можем подойти к познанию характера процесса филогенеза у растений вообще. Б. А. Келлер совершенно справедливо замечает (1948), что „...индивидуальное и эволюционное развитие — это части единого процесса развития и преобразования живой материи. Индивидуальное развитие совершается через эволюционное и обратно“ (стр. 34). Опыты чешского ботаника Ф. Кражана над превращением видов в природных условиях или опыты Т. Д. Лысенко с превращением озимых пшениц в яровые и обратно, опыты с превращением твердых пшениц в мягкие в условиях культуры, опыты Б. А. Келлера с весенними эфемерами пустынь дают возможность, по словам последнего автора, „использовать теорию стадийного развития растений Т. Д. Лысенко для выяснения конкретных путей эволюции в растительном мире“ (стр. 73). Итак, ход филогенеза может быть проверен на практике, и даже в сельскохозяйственной практике, экспери-

ментом с последующей экстраполяцией в область большой филогении. Все эти опыты еще раз доказывают, что филогенез не может рассматриваться только с точки зрения морфогении, изменений и превращений морфологических структур и даже их функций, — должно обратить усиленное внимание на изучение воздействия среды на организм, в котором происходят эти превращения. Можно с уверенностью сказать, что чем крупнее систематическая категория, тем сильнее и глубже должно быть воздействие среды и тем обширнее должна быть территория, на которой действует определенный характер среды. Для родов растений и сила воздействия среды и территория, на которую воздействует последняя, более ярко и широко выражены, чем для видов, для семейств эти ступени еще выше, чем для родов, и т. д. Отсюда становится понятным, что происхождение первенцов покрытосеменных связано с особенно глубокими влияниями среды, происходящими на громадной территории земной поверхности. Можно ли после этого говорить, что покрытосеменные появились в какой-то точке или на небольшом участке земли? И с этой стороны, таким образом, классическая стробильная система обнаруживает свою порочность.

Как одно из существенных доказательств материалистической сущности стробильной теории Б. М. Козо-Полянский подчеркивает (1951), что „у сторонников стробильной теории нет, конечно, ни малейшего сомнения в реальности, объективном существовании ее объектов — действительных вещей. Какой же это идеализм?“ Но является ли это утверждение на самом деле доказательством? Всякий непредубежденный ученый даст только отрицательный ответ на указанное утверждение, так как реальность существования объектов (фактов), с которыми оперируют, еще не есть доказательство в пользу материалистической природы учения, которое базируется на этих объектах. Ведь в таком случае и менделизм — материалистическое учение, так как оно построено на „вещах в себе“, действительно существующих в природе!.. Законы Грегора Менделя были выведены на признаках семян душистого горошка и других растений родительского поколения и на их качественной и количественной изменчивости в следующих поколениях при их скрещивании. Но никто на этом основании не будет уверять, что менделизм может быть принят мичуринской биологией как часть материалистической философии. Морганизм как учение о хромозомах как единственных носителях наследственности, реальное бытие которых в ядрах клеток растений никто не отрицает, находится в резком противоречии с мичуринской биологией и с законами марксистской диалектики. Мутационная теория Де-Фриза с этой точки зрения также, казалось бы, не должна возбуждать сомнений. Я со своей стороны могу сказать: какой же это материализм? Не факты сами по себе определяют идеологический характер классической стробильной теории, но указанный выше характер подхода к фактам, природа гипотез, учений, основанных на этих фактах.

На основании всего изложенного я считаю, что пропаганда идей классической стробильной теории и попытки утверждения соответствующих систем растений в советской науке не является моментом прогресса отечественной ботаники.

Можно сказать, что развитие в разных вариантах классических стробильных систем в отечественной науке затормозило прогресс в области филогении. Система растений нашего выдающегося ботаника Н. И. Кузнецова (1914) могла бы служить основой для дальнейших успешных поисков в рассматриваемой области. Она, правда, полифилитична, но в ней больше здравых идей и бóльшая правдивость в общем мировоззрении, чем в классической стробильной теории.

Нельзя, конечно, отрицать, что при разработке классической стробильной теории многие органы растений подвергались весьма тщательному изучению со стороны морфологии, анатомии, палинологии и т. д. В результате ботаника обогатилась большим количеством новых фактов, ценных для дальнейшего развития филогении. Но тем не менее это накопление фактов не оправдывает идеологическое нутро самой теории. Кроме того, новейшие данные доказывают несостоятельность ее также и с фактической стороны. В пятой главе своей последней работы Б. М. Козо-Полянский (1951), защищая стробильную теорию от обвинения классической стробильной теории в идеализме, должен был признать, что от нее, кроме одного названия — „стробильная", уже ничего не остается. Он сам согласен с тем, что стробильная гипотеза требует улучшения и перестройки. Прежде всего, эта гипотеза не должна быть связана со старым понятием побега и листа... „Многие из фактов онтогении, тератологии и т. д., стоящие в противоречии со стробильной теорией, фактически противоречат не *ее принципиальной стороне* (курсив мой, — *М. И.*), а частной ее, старой редакции, которая связана с упрощенной трактовкой понятия «боковой придаток оси»...", „учет функций требует рассмотрения организма и органа в единстве со средою — мичуринского подхода к объектам. К сожалению, экологическая сторона стробильной теории — слабая ее сторона" и т. д. Так в 1951 г. пишет Б. М. Козо-Полянский. Однако следует заметить, что во всех своих высказываниях он по каким-то причинам не хочет отчленить классическую стробильную теорию от стробильной теломной гипотезы, он их рассматривает как нечто принципиально единое, но только в связи с новыми достижениями в морфогении взгляды на нее, по его мнению, несколько эволюционируют, и не принципиально (!), а в частных случаях. Все же достаточно хорошо известно, что это не так. Классическая стробильная теория и теломная гипотеза строения цветка и вегетативных органов — это две „вещи", принципиально совсем разные. Первая из них носит явно идеалистический характер, а вторая гипотеза требует еще правильного марксистского подхода, чтобы на ее основе разработать систему растений, которая может быть приемлемой для советской науки.

Б. М. Козо-Полянский в 1946 г. дал эскиз новой системы растений, носящей дитопный характер, и тем самым сделал первый и важный шаг в отходе от классической стробильной системы. В конце 1951 г., хотя и не очень решительно, он присоединился к моим взглядам о необходимости политопной системы в самых общих высказываниях, но этот поступок знаменовал уже явный разрыв с системами Галлира — Бесси. После этого совсем непонятной и неоправданной является защита им с принципиальной стороны классической стробильной теории как не идеалистической.

Считаю необходимым указать еще на один довод, который приводится Б. М. Козо-Полянским в оправдание классической стробильной теории. Последняя не может, по его утверждению, носить идеалистический характер, так как „она послужила основой наиболее новых и стройных систем цветковых растений" в Советском Союзе, например системы А. А. Гроссгейма а кроме того, она „вошла в советскую программу и учебники, например в столь распространенный курс ботаники П. М. Жуковского, который получил Сталинскую премию". Не может быть сомнений, что приведенные доказательства — не доводы в пользу материалистической сущности этой теории. Других систем растений у нас нет, ботаники работают пока еще под гипнозом той „классики", которую создали Галлир — Бесси, и той пропаганды их идей, которая еще, к сожалению, проводится у нас в советской бота-

нике. Нужно срочно разработать новую систему, которая явилась бы развитием основных положений марксизма в биологии, и программы в вузах будут соответственным образом изменены. П. М. Жуковский взял не просто систему А. А. Гроссгейма, а улучшил ее, нарушив выделением однодольных в особую филу от двудольных принципиальную сущность классической стробильной теории, т. е. отверг раналиевые как единственный базис покрытосеменных. Что касается А. А. Гроссгейма, то, как известно, он сам не был удовлетворен своей системой и высказал это позже в печати, не боясь осудить ее, как и систему Б. М. Козо-Полянского 1922 г. и карпеллярную А. Л. Тахтаджяна, как односторонне-морфологические. Во время дальнейшей разработки своей системы с целью устранения указанных недостатков А. А. Гроссгейм скончался.

Теперь несколько слов pro domo suo. В разбираемой только что работе Б. М. Козо-Полянский, не читавший моей статьи и не слушавший моего доклада (судит по краткому отчету о моем юбилее Ан. А. Федорова, 1950), заявляет, что М. М. Ильиным в обвинении классической стробильной теории в идеализме „серьезных доводов приведено не было и взамен ничего не предложено". Могу только ответить на это, что я дал то, что хотел дать, а именно критику идеалистического нутра этой теории, и предложил, исходя из основ марксистской диалектики, схему подхода к познанию фундамента системы растений. Доказательством тому служит не только моя статья (1951), но и те попытки защиты Б. М. Козо-Полянским указанной теории, которые я только что приводил. Замечу, что морфогенез и биоморфогенез — процессы не тождественные, как это пишет Б. М. Козо-Полянский. Морфогенез — процесс превращения морфологических структур органов и их функций в аспекте эволюции, а биоморфогенез — процесс эволюции всего организма как его морфы, так и типа обмена веществ в их гармоническом единстве в исторически изменяющейся среде.

В этой своей статье я хотел подчеркнуть, что в полемике, во-первых, не нужно запутывать сущность темы, соединяя два разнородных (принципиально) вопроса: вопрос о классической стробильной теории, идеалистической по своей природе, и вопрос о теломной гипотезе, а во-вторых, пора, наконец, отбросить недоговоренности и идеалистическое назвать своим именем и пора перейти к коллективной разработке новой системы, которая явится достойным памятником нашей эпохи.

Я надеюсь, что Б. М. Козо-Полянский присоединится к высказанному здесь взгляду на классическую стробильную теорию. Являясь достаточно большим эрудитом в области морфологии и морфогении, Б. М. Козо-Полянский, как крупнейший филогенетик, тверже станет проводить принципиальные положения в области большой филогении и займет одно из руководящих мест в коллективной разработке новой системы растений, — после того как мы договоримся в установлении для нее правильной идеологической основы.

Закончу эту критическую статью словами В. Н. Столетова (1950): „Чтобы успешнее преодолевать чуждое, враждебное науке идеалистическое мировоззрение и метафизический способ мышления в биологии и тем самым углублять, развивать научное материалистическое мировоззрение и диалектический метод мышления, необходимо исследовать философскую сторону биологической дискуссии" (стр. 7).

Критику трактовки фактов поборниками классической стробильной теории по всем основным ее положениям для утверждения монотопной монофилии мы предполагаем изложить в подготовленной нами специальной статье.

ЛИТЕРАТУРА

Ильин М. М. (1937). К биологии *Anabasis aphylla*. (Анемофилия или энтомофилия?). Сов. бот., 4. — Ильин М. М. (1946). Некоторые итоги изучения флоры пустынь Средней Азии. Мат. по ист. флоры и растительности СССР, II. — Ильин М. М. (1946). Энтомофилия у сем. *Chenopodiaceae*, ее распространение и значение. Сов. бот., *XIV*, 4. — Ильин М. М. (1947). Флора литоралей и пустынь в их взаимосвязях. Сов. бот., *XV*, 5. — Ильин М. М. (1950а). Поликамбиальность и эволюция. Проблемы ботаники, *I*, изд. АН СССР. — Ильин М. М. (1950б). Природа пустынного растения (энемофита) в свете растениеведческого изучения пустынь. Пустыни СССР и их освоение, изд. АН СССР. — Ильин М. М. (1951). Основные принципиальные положения к построению новой системы растений. Бот. журн. СССР, XXXVI, 2. — Келлер Б. А. (1948). Основы эволюции растений. Изд. АН СССР. — Козо-Полянский Б. М. (1936). К характеристике Г. Галлира. Сов. бот., 3. — Козо-Полянский Б. М. (1947). О новой системе растений. Докл. АН СССР, *VI*, 3 — Козо-Полянский Б. М. (1950а). Значение различных методов в систематике растений, преимущественно *Anthophyta*. Проблемы ботаники, *I*, изд. АН СССР. — Козо-Полянский Б. М. (1950б). Происхождение цветка и типа цветковых растений. Бюлл. Моск. общ. испыт. природы, Отд. биол., *V*, 4. — Козо-Полянский Б. М. (1951). Против идеализма в морфологии растений. Бот. журн., *XXXVI*, 2. — Кузнецов Н. И. (1914). Введение в систематику цветковых растений. Юрьев. — Столетов В. Н. (1950). Метериалистическое учение о развитии живой природы в борьбе против реакционного вейсманизма-морганизма. Сб. „Против реакционного менделизма-морганизма", изд. АН СССР. — Тахтаджян А. Л. (1948). Морфологическая эволюция покрытосеменных, изд. Моск. общ. испыт. природы. — Тахтаджян А. Л. (1950). Филогенетические основы системы высших растений. Бот. журн. СССР, 2. — Федоров Ан. А. (1950). На юбилее. Бот. журн. СССР, *XXXV*, 2. — Bessey C. E. (1897). Phylogeny and taxonomy of the *Angiosperms*. Bot. Gas., 24. — Bessey C. E. (1915). The origin of the *Anthophyta*. Report Michig. Acad. Scien., 18. — Bessey C. E. (1915). The phylogenetic taxonomy of flowering plants. Ann. Missouri Bot. Gard., 2. — Hallier H. (1905). Provisional scheme of the natural (phylogenetia) system of flowering plants. New. Phyt., 4. — Hallier H. (1912). L'origine et le systeme phyletique des *Angiosperms* exposes a l'aide de leur arbre genealogique. Archives Neerland. Ser. II, B. (Sci. Nat.), 1.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
АН СССР
Ленинград

А. П. Шенников и Ф. Х. Бахтеев

К СОЗДАНИЮ УСТОЙЧИВЫХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ ИЗ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

С 1 рисунком

(Получено 11 VI 1951)

В общей проблеме наиболее рационального применения комплекса Докучаева—Костычева—Вильямса в различных районах нашей советской страны вопросы травосеяния имеют крупнейшее значение. Как известно, участие бобово-злаковых травосмесей в севооборотах является непременным условием восстановления плодородия почвы, которое органически связано с созданием наиболее совершенного пласта. Образование же такого пласта немыслимо без равномерного распределения на площади злаково-бобовых компонентов травосмеси и, разумеется, без относительно нормального их сосуществования в течение достаточно продолжительного времени.

Основное затруднение при освоении травопольной системы земледелия состоит в трудности получения именно злаково-бобовых полей, т. е. таких, в травостое которых сохранялось бы надлежащее количественное соотношение между злаковыми и бобовыми на весь период существования травяного поля. Эта трудность до сих пор не преодолена. Даже в полевых севооборотах, где травы занимают поле не более двух лет, в первое лето обычно преобладают бобовые, злаков же мало, а в следующее лето обильны злаки и сорняки, но не бобовые. Цель, преследуемая созданием травяного поля, не достигается при таком его состоянии.

Изучение причин этого явления актуально даже для ведущих сельскохозяйственных научно-исследовательских учреждений, каков, например, Институт земледелия Центрально-черноземной полосы им. В. В. Докучаева в Каменной степи (Воронежская обл.). Поэтому в Комплексной экспедиции Академии Наук СССР, изучающей на базе названного института биологические вопросы увеличения урожайности с весны 1950 г., участвует геоботанический отряд для изучения биологических факторов травосеяния. Авторы этой статьи руководят работой отряда.

Свою ближайшую задачу геоботанический отряд видит в разработке проблемы размещения многолетних трав в травосмеси с целью изыскания способов размещения, наиболее обеспечивающих устойчивое сосуществование и производительность компонентов травосмеси в заданных количественных соотношениях между ними.

Почему именно размещение компонентов в травосмеси рассматривается как фактор, способный влиять на состав травосмеси и на устойчивость слагающих ее видов? Для геоботаника травяное поле есть не что иное как искусственное посевное растительное сообщество,

или агрофитоценоз (по терминологии Б. М. Козо-Полянского). Известно, что состав, строение и динамика фитоценоза определяются степенью соответствия экологических условий требованиям компонентов сообщества и изменением экологических факторов среды (одними компонентами в сторону неблагоприятную или благоприятную для других компонентов).

Отсюда возникает предположение, что неустойчивость состава посевного агрофитоценоза может зависеть от несоответствия экологических условий, создаваемых агротехникой травосеяния, требованиям всех компонентов и оттого, что агротехника не устраняет вредного влияния одних компонентов на другие, отчего и происходит угнетение, изреживание и выпадение последних. А так как внешним выражением (оформлением) взаимоотношений растительных видов друг с другом и со средой обитания фитоценоза является строение последнего, т. е., прежде всего, размещение составляющих его видов, — проблема размещения и выдвинута как основная.

В соответствии с этими теоретическими соображениями, задача сводится к такому размещению видов в травосмеси, чтобы были устранены или, по крайней мере, ослаблены могущие иметь место неблагоприятные влияния злаков на бобовые, и обратно.

Эти влияния могут быть более или менее сильными, в зависимости от расположения особей различных видов по отношению друг к другу на площади смешанного посева. Нетрудно себе представить, например, что при рядовом посеве семян двух или более видов в один и тот же рядок (как это и практикуется) влияние одних видов на другие может быть бóльшим, чем при раздельном посеве тех же видов в отдельные для каждого рядки. Если при этом влияния неблагоприятны, вызывают отрицательный эффект, то выгоднее раздельный посев; при преобладании положительных влияний выгоднее посев в общие рядки.

Некоторые исследования на эту тему поставлены А. П. Шенниковым при биостанции Борок им. Н. А. Морозова АН СССР (Ярославская обл.), в Курской обл. (научная станция Лес на Ворскле) и около Ленинграда. Недавно в газете „Социалистическое земледелие“ (от 21 IV 1951) директор Уральской Гос. селекционной станции А. Бараев рассказал об успешном девятилетнем опыте сева травосмесей в раздельные рядки.

Наши работы в Каменной степи в 1950 г. состояли: 1) в изучении строения травостоев на травяных полях Института земледелия, для выяснения влияния принятой Институтом агротехники травосеяния на компонентов смеси; 2) в постановке специальных опытов для выяснения значения различных вариантов размещения.

Однолетними наблюдениями и опытами затронутые вопросы не могут быть разрешены. Однако некоторые предварительные выводы заслуживают, на наш взгляд, внимания.

Агротехника травосеяния на полях Института земледелия находится, понятно, на очень высоком уровне. Однако достаточно рассмотреть с экологических и фитоценологических позиций путь формирования травяных полей и состояние их в первый и второй годы пользования, чтобы убедиться в том, что применяемая агротехника не создает условий, достаточно благоприятных для культивируемых трав (люцерна, эспарцет, пырей бескорневищный, житняк и др.).

Для примера возьмем позднелетний посев трав под озимую пшеницу в качестве покровного растения. Самый посев тракторной сеялкой распределяет семена трав очень неравномерно: в то время как рядки пшеницы вскоре покрываются ее всходами, распределенными очень равномерно, поперечные рядки с травами местами имеют густую щетку

всходов, местами всходов совсем нет. Крупные семена эспарцета и мелкие семена люцерны или злаков оказываются в почве на одинаковой глубине.

Семян злаков высевается значительно больше, чем семян бобовых, так что всходов злаков не меньше 62—65% от общего числа всходов трав, а чаще больше, до 98% (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1

Количество всходов кормовых трав и озимой пшеницы на 1 м² (8 линейных метров)

Названия растений	№№ метровых квадратов										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пырей бескорневищный	305 (81)[1]	311 (98)	202 (94)	124 (65)	104 (66)	200 (62)	236 (79)	156 (87)	151 (75)	137 (65)	118 (72)
Люцерна посевная	72 (19)	7 (2)	12 (6)	68 (35)	54 (34)	122 (38)	62 (21)	24 (13)	51 (25)	74 (35)	47 (28)
Сумма	377	318	214	192	158	322	298	180	202	211	165
Озимая пшеница	326	364	406	375	285	366	309	293	283	334	288
Всего	703	682	620	567	443	688	607	473	485	545	453

При этом всходы пшеницы, как правило, многочисленнее всходов трав или, в лучшем случае, не менее многочисленны. К ним присоединяются затем всходы сорняков. В результате быстрого роста густых всходов пшеницы, а также и сорняков медленнее растущие всходы трав в течение осени оказываются в условиях некоторого затенения и, вероятно, перехвата пшеницею воды и минеральной пищи. Позволительно предположить, что кормовые злаки терпят от этого бóльший ущерб, чем бобовые, т. к. корневые системы их находятся в одной экологической нише с корнями пшеницы. На следующий год уцелевшие после зимовки травы до конца июля живут под густым стеблестоем пшеницы, убираемой затем на зерно. Отставая от нее в росте, они испытывают, несомненно, сильное затенение (кормовые травы — светолюбы), уменьшающее их фотосинтетическую деятельность. После уборки пшеницы аналогичное влияние на травы продолжают оказывать сорняки. В результате — сильное изреживание (отмирание) злаков и ослабление оставшихся. Они обычно мало раскустившиеся, зимуют, вероятно, с недостаточным запасом продуктов фотосинтеза, за счет которых и происходит рост следующей весной.

Полная норма высева пшеницы как покровного растения противоречит основному в травосеянии светолюбивых трав правилу: покровное растение высевать в уменьшенном против нормы количестве, чтобы не слишком ухудшать световой режим трав, и убирать покровное растение возможно раньше, чтобы дать время травам на перестройку, на приспособление к условиям жизни без покрова и на подготовку к зимовке. Но так как уменьшение урожая озимой пшеницы недопустимо, то встает задача такого размещения ее и высеваемых под нее трав, при котором и урожай пшеницы получался бы не меньший,

[1] В процентах от суммы.

и травы под ней не испытывали бы чрезмерного затенения. Эта задача в общей форме задана академиком Т. Д. Лысенко.

Пока она не решена, не удивительно, что к первому году использования (второму году жизни) кормовые злаки выходят из-под пшеницы изреженными и ослабленными. Как видно из табл. 2 (составленной

ТАБЛИЦА 2

Количество растений на 1 м² травяного поля в элитном севообороте в первый год пользования

Названия растений	№№ метровых квадратов											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пырей бескорневищный	99	42	71	35	56	40	66	66	38	77	73	0
	(83)[1]	(58)	(71)	(38)	(50)	(40)	(61)	(63)	(47)	(72)	(54)	—
Люцерна посевная . .	20	30	29	56	57	59	42	39	42	30	62	32
	(17)	(42)	(29)	(62)	(50)	(60)	(39)	(37)	(53)	(28)	(46)	(100)
Сумма . . .	119	72	100	91	113	99	108	105	80	107	135	32

по данным сотрудницы нашего отряда Н. П. Акульшиной), от 200—300 всходов кормовых трав на 1 м² к первому году пользования осталось около 100 растений и меньше, вплоть до полного выпадения

ТАБЛИЦА 3

Количество растений на 1 м² травяного поля первого года пользования в семипольном севообороте. (По Н. П. Акульшиной).

Названия растений	№№ метровых квадратов															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Пырей бескорневищный	17	15	19	25	27	32	33	25	33	19	55	41	55	12	27	37
	(17)[1]	(20)	(16)	(57)	(54)	(52)	(62)	(37)	(50)	(32)	(57)	(55)	(73)	(23)	(42)	(72)
Люцерна посевная	85	61	99	19	23	30	20	42	32	40	41	33	20	40	37	14
	(83)	(80)	(84)	(43)	(46)	(48)	(38)	(63)	(50)	(68)	(43)	(45)	(27)	(77)	(58)	(28)
Сумма	102	76	118	44	50	62	53	67	65	59	96	74	75	52	64	51
Сорняков	11	35	52	115	147	87	65	57	65	164	49	65	143	87	100	196
Всего	113	111	170	159	197	149	118	124	130	223	145	139	218	139	164	247

на некоторых метровках. Злаки изредились гораздо больше, чем бобовые; сравнительно редко они численно преобладают над бобовыми, чаще их около 50—60% и нередко их меньше, чем бобовых. Это в элитном севообороте, а на обычном (табл. 3) еще хуже.

[1] В процентах от суммы.

Здесь общее количество кормовых растений на 1 м² редко достигает 100, большею частью их 50—70, а иногда и значительно меньше. Злаков (пырея) часто меньше, чем люцерны, редко больше 50—60%. Огромная засоренность: сорных растений на 1 м² часто больше, чем кормовых трав, иногда в 2—3 раза.

К этому надо прибавить, что общая масса люцерны в первый год пользования явно больше массы злаков; последние развиты слабее и среди люцерны мало заметны. Такой травостой в первый год пользования скашивается б. ч. 3 раза и от этого ко второму году пользования количественное соотношение между компонентами резко меняется в сторону увеличения злаковости травостоя. Что именно повторное в течение лета скашивание вызывает это изменение, можно заключить,

ТАБЛИЦА 4

Количество растений на 1 м² травяного поля в элитном севообороте во второй год пользования. (По Н. П. Акульшиной).

Названия растений	№№ метровых квадратов										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Пырей бескорневищный . . .	51	53	60	67	47	46	45	19	29	9	26
Люцерна	3	3	3	5	7	5	6	17	13	23	21
Сумма	54	56	63	72	54	51	51	36	42	32	47

Названия растений	№№ метровых квадратов										
	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Пырей бескорневищный . . .	26	51	20	8	4	33	6	20	4	6	7
Люцерна	9	7	5	27	13	3	—	2	34	55	42
Сумма	35	58	25	35	17	36	6	22	38	61	49

учтя значение скашивания, — оно стимулирует кущение обоих компонентов, причем злаки кустятся обильнее и, следовательно, способствуют заполнению почвы корнями, что может ухудшить положение люцерны (перехват атмосферной влаги, размножение антагонистических микроорганизмов). Кроме того, люцерна быстрее растет в отавах, расходуя запасы пластических веществ и не имея времени на их накопление. В результате получаются количественные соотношения между компонентами во второй год пользования, показанные в табл. 4.

При явном преобладании злаков бросается в глаза общее изреживание травостоя (ср. табл. 2), особенно сильное изреживание люцерны и возросшая неравномерность (пятнистость) травостоя: местами преобладание люцерны, местами — злаков, и нигде — более или менее равных количеств бобового и злаков.

Естественно предполагать, что столь же неравномерно распределение и корневых масс обоих компонентов. Следовательно, нет оснований для правильного формирования пласта.

Аналогичные результаты получены от сравнительного исследования и других травосмесей, бывших в 1950 г. на полях Института земледелия. Они показывают, что при существующем размещении покровного растения и кормовых трав надлежащего соотношения между последними не получается.

Переходим теперь ко второму разделу нашей работы: к экспериментальному изучению влияния размещения компонентов в травосмеси.

Принимая во внимание исключительно большой интерес, проявляемый к этим вопросам и со стороны производства и с теоретической стороны, мы сочли возможным поделиться первоначальными результатами наших экспериментальных работ в Каменной степи, полученными в 1950 г.

Объектами были взяты те виды и сорта трав и их смеси, которые применяются Институтом земледелия им. В. В. Докучаева: житняк ширококолосый № 8 (*Agropyrum pectiniforme* Roem. et Schult.), костер безостый № 2 (*Bromus inermis* Leyss.), пырей бескорневищный (*Agropyrum tenerum* Vasey), люцерна посевная Гримм-Зайкевича (*Medicago sativa* L.) и эспарцет закавказский № 871/1 (*Onobrychis transcaucasica* Grossh.).

Первые полевые мелкоделяночные опыты заложены по следующей схеме (см. схему на стр. 582):

а — чистые посевы названных видов,

б — парные злаково-бобовые травосмеси и одна тройная с посевом компонентов в общие рядки.

в — такие же травосмеси, но с посевом компонентов в раздельных чередующихся рядках (1 ряд злака, 1 ряд бобовых),

г — такие же травосмеси в раздельных рядках, но ряд бобового чередуется с двумя рядами злака (1 : 2).

Посев производился 16—17 апреля конной сеялкой на делянках площадью до 20 м² в трех повторностях, без покрова, на 5-м поле севооборота сектора трав Института земледелия им. Докучаева по трем различным размещениям: I — расстояния между особями в рядках 2 см, междурядья — 15 см; II — расстояния между особями в рядке 4 см, междурядья — 15 см; III — расстояния между особями в рядках 2 см, междурядья — 30 см. Норма высева на гектар составляла: по I размещению 5 млн семян, а по II и III размещениям 2.5 млн. Таким образом имелось в виду обеспечить по первому размещению по 50 особей на 1 линейный метр, или по 350 на 1 м², а по II и III размещениям по 175 особей на 1 м². Однако фактическое количество особей в большинстве случаев оказалось ниже ожидаемого (табл. 5).

В агрономической литературе давно уже принято различать несоответствие процента всхожести семян, установленного лабораторным путем, с их фактической всхожестью при полевом посеве. Недавно даже появилась специальная работа И. А. Геллера и Ю. Г. Литинской (1951) о всхожести семян многолетних трав на различных почвах, в которой они отмечают, что одной из главных причин различной всхожести семян в посевах является действие почвенных микроорганизмов. Е. Н. Мишустин и А. Н. Петрова, работая в составе Каменностепной комплексной экспедиции АН СССР, летом 1950 г. также обратили внимание на то, что низкая всхожесть семян люцерны в сравнении с лабораторными в значительной мере объясняется поражением их почвенными грибками из рода *Fusarium*.

ТАБЛИЦА 5

Фактическое число особей многолетних трав на одном линейном метре в сравнении с ожидавшимся в I размещении

Варианты посевов	Количество особей на одном линейном метре				
	ожидаемое	фактическое			
		люцерна	эспарцет	костер	житняк
В чистом посеве	50	40	56	35	20
В чередующихся рядках (1 + 1) бобового с житняком	50	29	56	—	12
В чередующихся рядках (1 + 1) бобового с костром	50	56	60	12	—
В чередующихся через 1 ряд бобового 2 рядах житняка (1 + 2) . .	50	36	—	—	17
В чередующихся через 1 ряд бобового 2 рядах костра (1 + 2) . . .	50	89	—	24	—
В чередующихся рядках двух бобовых компонентов с одним злаком (1 + 1 + 1)	50	24	55	—	26
В общих рядках смеси бобовых с житняком	25	7	20	—	8
В общих рядках смеси бобового с костром	25	14	24	15	—
В общих рядках смеси двух бобовых с одним злаком (верхний ряд цифр относится к злаковому компоненту, нижний — к бобовым)	25	—	—	—	7
	12—13	6	11	—	—

Приступая к полевым опытам, мы учитывали факт значительного уменьшения процента полевой всхожести семян в сравнении с лабораторными и соответственно увеличили норму высева таким образом, чтобы получить нужное число особей на определенной площади посева. Но более или менее удовлетворительные результаты, как это видно из таблицы, мы получили только по эспарцету и люцерне, а со злаками дело обстояло значительно хуже. Последнее мы объясняем отчасти техническими причинами, а именно трудной сыпучестью семян при посеве сеялкой и частичным сдуванием весьма легких семян злаков резким порывистым ветром во время самого сева. Немалое значение имело и то обстоятельство, что всходы злаков оказались менее стойкими против весенней засухи 1950 г., имевшей место в Каменной степи, а также испытывали губительное действие личинок шведской мушки, Oscinella frit. Крупные дефекты посева, встречавшиеся на некоторых делянках, принудили нас принять их во внимание особо и в ряде случаев исключить эти делянки из учета.

Программа наблюдений над посевами состояла из: 1) фенологических наблюдений, 2) периодических подсчетов особей компонентов травосмесей на постоянно выделенных линейных метрах; место, занимаемое каждым индивидуумом на линейном метре точно отмечалось на клеточной бумаге (эти подсчеты мы условно назвали „топографическими"); 3) периодических выемок растений из почвы с корневыми системами на глубине до 50 см, с последующей отмывкой корневых систем и детальной обработкой надземной и подземной частей каждого растения (взвешивание сырой и сухой массы, измерения, подсчеты

почек, стеблей, клубеньков, листьев, соцветий и проч.) и гербаризация их; 4) полевых по-деляночных описаний; 5) учета веса зеленой массы; 6) анализа срезанной с линейных метров зеленой массы; 7) анализа соцветий и др.

В нашем сообщении, которое мы считаем предварительным, остановимся только на некоторых, с нашей точки зрения наиболее интересных и иллюстративных моментах.

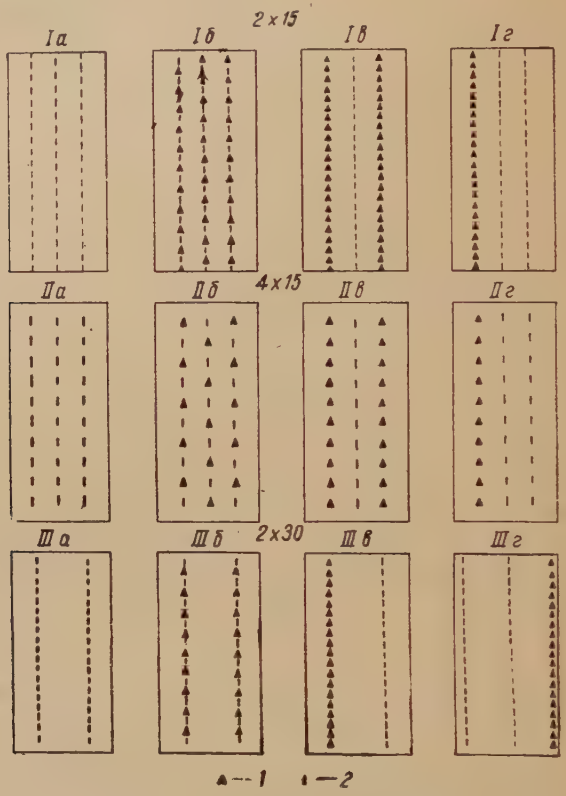


Схема весенних сеялочных экспериментальных посевов многолетних трав в Каменной степи.

а — чистые посевы видов многолетних трав, *б* — травосмеси с высевом компонентов в общие рядки, *в* — травосмеси с высевом компонентов в разделенные рядки (1 + 1), *г* — травосмеси с высевом через один ряд бобового растения двух рядов злаков. *1* — бобовый компонент, *2* — злаковый компонент.

Некоторые результаты фенологических наблюдений. В отношении люцерны установлено, что по времени появления всходов разница не превышала 2—3 дней в пределах всего опыта. Период от всходов до ветвления колебался от 33 до 44 дней, и можно было уловить некоторую общую тенденцию к удлинению срока наступления фазы ветвления от более густых к менее густым посевам, т. е. от I к II и III размещениям. Число дней от всходов до бутонизации, хотя и различается, но оно не столь резко выражено, как в предыдущем случае. В целом бутонизация наступала на 51—59-й день после всходов, также несколько удлиняясь к более разреженным посевам. Сроки наступления периода всходы—цветение варьируют от 69 до 84 дней, сохраняя отмеченную выше тенденцию к удлинению этого периода во II и III размещениях. Наконец, период всходы—созревание семян колебался

от 75 до 92 дней. Наблюдалось массовое созревание семян люцерны в течение второй половины июля в тех случаях, когда она высевалась в чистых посевах или же в смеси с житняком, и, наоборот, созревание отставало в случае посева с костром или же в трехчленной смеси с участием эспарцета и житняка.

Эспарцет в сравнении с люцерной обнаружил существенные особенности. Прежде всего, в чистых посевах, особенно в относительно загущенных, он развивался гораздо хуже, чем в смесях. Внешне это обстоятельство проявлялось в том, что в чистых посевах краевые рядки растений были несравненно лучше, мощнее развиты, чем внутренние рядки, отличавшиеся меньшей высотой, подавленностью и отставанием в наступлении соответствующих фаз развития. В первые 2—3 декады вегетационного периода, правда, явления депрессии не наблюдались, но уже позднее, перед бутонизацией и далее, они выступали все резче. В тех случаях, когда эспарцет размещался вместе со злаками, или же, будучи посеян в чистом виде, получал бóльшую площадь питания и не обнаруживал явных признаков угнетенности, резкие различия между краевыми и внутренними рядками не наблюдались. Хотя наступление фаз бутонизации, цветения и созревания в этих случаях было также недружным, как и вообще на всех делянках с участием эспарцета, тем не менее этот факт, на наш взгляд, уже следует объяснять не влиянием депрессии, а скорее всего физиологическими различиями между особями эспарцета. Иначе говоря, наличие больших разрывов между наступлением, например, фазы бутонизации у единичных растений эспарцета и у большинства из них скорее всего следует объяснять индивидуальными различиями в длине световой стадии и стадии яровизации.

В биологическом отношении — фенологические наблюдения над житняком позволяют отнести его скорее всего к растениям ярового типа, чем к озимым. Это подтверждается, как нам кажется, массовым выколашиванием житняка в то же лето, несмотря на весенний срок посева, хотя массовое созревание семян оказалось отнюдь не дружным и тянулось с конца июня месяца вплоть до поздней осени.

Четвертый из испытывавшихся в наших опытах вид — костер безостый, так же как и житняк, появился после посева через 10—13 дней. Кущение наступило на 36—47-й день после всходов. Наблюдавшееся запаздывание наступления фаз явно связано с густотой посева: при более густых посевах кущение наступает на несколько дней быстрее, чем при менее густых. Сроки наступления последующих фаз имеют лишь относительное значение, так как ни массового колошения, ни цветения, ни созревания не наблюдалось. Только в начале августа появились единичные растения, на которых имелись созревшие семена. Проведенные наблюдения позволяют думать, что костер № 2, с которым мы имеем дело, в отличие от житняка, является растением полуозимого или даже озимого типа.

Динамика накопления корневой массы. В помещаемой здесь таблице 6 иллюстрируются данные по динамике накопления сухой корневой массы у подопытных многолетних трав. В первой графе указаны различные сочетания посевов; во второй — средний вес корневой массы на одно растение со всех трех повторностей I, II и III размещений, полученный при выемке растений из почвы 30 VI; в третьей, — соответственно, средний вес корневой массы также на одно растение, извлекаемое из почвы спустя полтора месяца после первой выемки, а именно — 18 VIII, и, наконец, в четвертой графе, для удобства сравнения, указаны места, занимаемые видами трав, по накопленной корневой массе — в нисходящем порядке.

ТАБЛИЦА 6

Динамика индивидуального накопления воздушно-сухой корневой массы у люцерны, эспарцета, житняка и костра в чистых и смешанных посевах в первый год жизни. Каменная степь. 1950 г.

Варианты посева	Средний сухой вес корней одного растения в г		Занимаемое место
	30/VI	18/VIII	
Люцерна Гримм-Зайкевича			
Чистый посев	0.4	3.6	VI
В общих рядках с житняком	(0.6) [1]	3.8	V
В раздельных рядках с житняком (1 + 1)	0.5	4.1	III
„ „ „ „ „ (1 + 2)	0.4	7.4	I
В общих рядках с костром	(1.7) [1]	3.8	V
В раздельных рядках с костром (1 + 1)	0.3	4.0	IV
„ „ „ „ „ (1 + 2)	0.7	4.8	II
В общих рядках с эспарцетом и житняком	0.2	2.2	VIII
В раздельных рядках с эспарцетом и житняком (1 + 1 + 1)	0.4	2.3	VII
Эспарцет закавказский № 87/1			
Чистый посев	0.5	1.5	VI
В общих рядках с житняком	0.3	3.7	I
В раздельных рядках с житняком (1 + 1)	0.6	1.2	VII
В общих рядках с костром	0.4	1.7	V
В раздельных рядках с костром (1 + 1)	0.4	2.1	III
В общих рядках с люцерной и житняком	0.4	3.2	II
В раздельных рядках с люцерной и житняком	0.3	1.8	IV
Житняк широколосый № 8			
Чистый посев	0.6	5.7	I
В общих рядках с люцерной	(0.6) [1]	1.1	VI
В раздельных рядках с люцерной (1 + 1)	0.6	1.2	V
„ „ „ „ „ (2 + 1)	0.7	2.9	II
В общих рядках с эспарцетом	0.7	1.1	VI
В раздельных рядках с эспарцетом (1 + 1)	0.3	2.1	III
В общих рядках с люцерной и эспарцетом	0.4	1.2	V
В раздельных рядках с люцерной и житняком (1 + 1 + 1)	0.5	1.3	IV
Костер безостый № 2			
Чистый посев	0.5	10.2	I
В общих рядках с люцерной	(1.7) [1]	2.2	IV
В раздельных рядках с люцерной (1 + 1)	0.4	3.0	III
„ „ „ „ „ (2 + 1)	0.6	4.3	II
В общих рядках с эспарцетом	0.8	2.1	V
В раздельных рядках с эспарцетом (1 + 1)	0.7	2.2	IV

Мы решили пока не уточнять в этом отношении некоторых различий, наблюдавшихся в зависимости от способов размещения особей на площадях одинаковой величины, так как они не совсем ясны и требуют дальнейшего изучения.

Что касается разницы в индивидуальном накоплении корневой массы у различных видов многолетних трав в зависимости от указанных способов их посева, то они довольно интересны и заслуживают некоторого внимания даже в начальной стадии исследований (табл. 6).

[1] Общий вес корневых систем обоих компонентов.

Прежде всего любопытно сопоставить наибольшие веса корневых масс, наблюдавшихся у подопытных видов: у костра — 10.2 г, у люцерны — 7.4, у житняка — 5.7 и у эспарцета — 3.7 г. Это дает основание думать, что в первые месяцы жизни темпы накопления корневых масс у названных видов, в наиболее благоприятных для них условиях, далеко не одинаковы, наоборот, они резко различны. В данном случае наиболее высокие темпы накопления корневой массы оказались у костра и наименьшие — у эспарцета, второе место занимает люцерна, а третье — житняк. Наиболее благоприятными условиями среди имеющихся в опыте оказались: для костра и житняка — чистые, не смешанные посевы их с другими видами; для люцерны — раздельный посев ее в смеси с житняком в чередующихся рядках (2 рядка житняка + 1 рядок люцерны), и, наконец, для эспарцета — посев в смеси с житняком в общих рядках. Следовательно, можно говорить о том, что виды злаков — житняк и костер — в начальный период развития их в смешанных посевах с эспарцетом или люцерной испытывают явно угнетающее действие своих бобовых компонентов. Из последних особенно эспарцет является, повидимому, видом, наиболее сильно довлеющим над злаковым компонентом, так как при посеве его в смеси с житняком и костром в общих рядках злаки неизменно занимают самое последнее место. При этом оказывается, что из двух видов злаков, с которыми мы имели дело, житняк ведет себя наименее конкурентоспособным сочленом в сравнении с костром. Это утверждение подкрепляется тем, что если эспарцет при посеве его в смеси с житняком в общих рядках по накоплению корневой массы занял первое место, то при таком же посеве его с костром он уже перешел на пятое место. Перейдем к обзору данных по отдельным видам.

Люцерна. Нетрудно заметить, что по накоплению корневой массы наилучшие результаты оказались в случае посева люцерны в смеси со злаком, но не в общие, а в раздельные рядки. Наибольшую эффективность проявили чередующиеся посевы одного рядка люцерны с двумя рядками злакового компонента, а вслед за ними черезрядные посевы компонентов. Наихудшие результаты получены в случае посева люцерны в тройной смеси с эспарцетом и житняком, где сказывается сильное угнетающее действие эспарцета на двух остальных сочленов смеси. Среднее положение занимают чистые посевы люцерны, а затем смеси ее со злаком в общих рядках.

Следует отметить, что, в отличие от поведения остальных видов, показатели накопления корневой массы у люцерны, если расположить их в нисходящем или восходящем порядке, имеют относительно ровные, а не скачкообразные перерывы, как, скажем, у житняка, костра или эспарцета. Этот факт, повидимому, также свидетельствует о бóльшей биологической пластичности люцерны в сравнении с названными видами многолетних трав.

Эспарцет по анализируемому признаку резко отличается от остальных видов. Он накопил наибольшую корневую массу только при смешанных посевах в общие рядки с житняком или совместно с люцерной и житняком тоже при посеве в общие рядки. Посев же эспарцета в раздельные рядки с названными компонентами оказался явно не эффективным для накопления корней. Посевы эспарцета в общие рядки в смеси с костром, как биологически более конкурентоспособным сочленом из злаков, оказались для него гораздо менее эффективными, чем при раздельном посеве той же смеси в самостоятельные рядки. Чистые посевы оказались одними из наихудших. Как уже упоминалось, поведение злаковых видов в сравнении с бобовыми оказалось резко отличным.

ТАБЛИЦА 7

Средние урожаи сухой зеленой массы люцерны, эспарцета, костра и житняка с 10 м² в чистых и смешанных посевах в первый год жизни. Каменная степь. 1950 г.

Варианты посевов	Вес (в кг)	Занимаемое место
Люцерна Гримм-Зайкевича		
Чистый посев	3.3	I
В общих рядках с житняком	2.4	IV
В раздельных рядках с житняком (1+1)	2.8	II
„ „ „ „ „ (1+2)	1.9	VI
В общих рядках с костром	2.1	V
В раздельных рядках с костром (1+1)	2.5	III
„ „ „ „ „ (1+2)	2.4	IV
В общих рядках с эспарцетом и житняком	1.2	VII
В раздельных рядках с эспарцетом и житняком. (1+1+1)	1.2	VIII
Эспарцет закавказский № 87/1		
Чистый посев	2.0	I
В общих рядках с житняком	1.8	II
В раздельных рядках с житняком (1+1)	1.8	II
В общих рядках с костром	2.0	I
В раздельных рядках с костром (1+1)	1.6	III
Вместе с люцерной и житняком	1.2	IV
Раздельно с люцерной и житняком	1.6	III
Костер безостый № 2		
Чистый посев	2.2	I
В общих рядках с люцерной	0.7	II
В раздельных рядках с люцерной (1+1)	0.6	III
„ „ „ „ „ (2+1)	0.7	II
В общих рядках с эспарцетом (1+1)	0.5	IV
Житняк широколосый № 8		
Чистый посев	0.9	I
В общих рядках с люцерной	0.2	VI
В раздельных рядках с люцерной (1+1)	0.3	IV
„ „ „ „ „ (2+1)	0.5	II
В общих рядках с эспарцетом	0.2	VI
В раздельных рядках с эспарцетом (1+1)	0.24	V
В общих рядках с эспарцетом и люцерной	0.35 [1]	III [1]
В раздельных рядках с люцерной и эспарцетом (1+1+1)	0.3	IV

Житняк Наиболее интенсивное накопление корневой массы у житняка наблюдается только в чистых, самостоятельных посевах. Лучшие варианты, следующие за чистыми посевами, а именно: житняк в смеси с люцерной, высеваемый по 2 рядка через каждый ряд люцерны, и он же в смеси с эспарцетом высеянные порознь, в чередующихся рядках — накопили в два и в два с лишним раза меньше корневой массы, чем при чистых посевах. Наименьшее накопление корневой массы у житняка, естественно, оказалось в смесях с люцерной и эспарцетом при посеве компонентов в общие рядки.

[1] Соотношение компонентов в данной смеси: житняк — 2, эспарцет — 1, люцерна — 1.

Сходную картину по накоплению корневой массы проявляет и костер, с той, однако, существенной разницей, что он обладал гораздо бóльшими биологическими возможностями для накопления корневой массы за анализируемый отрезок времени, чем житняк. Очевидна и бóльшая конкурентоспособность костра в сравнении с житняком.

В результате анализа данных табл. 6 мы склонны, во-первых, расположить рассматриваемые виды в порядке проявленной ими конкурентоспособности в первые месяцы их сосуществования — от наиболее стойкого к наименее стойкому в таком порядке: эспарцет, люцерна, костер, житняк; во-вторых, констатировать, на данном этапе исследований, бесспорное преимущество раздельного посева компонентов травосмеси в самостоятельные, а не в общие рядки.

Количество воздушно-сухой зеленой массы (табл. 7). В первый год жизни по количеству зеленой вегетативной массы наиболее продуктивной оказалась люцерна. Только она дала 2 укоса зеленой массы, тогда как эспарцет, костер и житняк смогли дать лишь по одному укосу.

Как видно из табл. 7, наибольший урожай сена люцерна дала в чистых посевах, а не в смесях. Второе место занимает урожай сена люцерны в смеси с житняком, где компоненты высевались в раздельно чередующиеся рядки (1 + 1); затем следуют: раздельные посевы люцерны с костром с соотношением рядков 1 : 1 и 1 : 2, люцерны с житняком и люцерны с костром в общих рядках, люцерны с житняком в раздельных рядках в соотношении 1 : 2, наконец замыкают ряд посевы люцерны в трехчленной смеси с участием эспарцета и житняка в общих и раздельных рядках.

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы показывают также, что чистые посевы люцерны как в I, так и II и III размещениях дали совершенно одинаковые урожаи сена, а именно по 33 ц/га. Этот факт может быть истолкован в том смысле, что люцерна несомненно является весьма пластичным организмом, способным наилучшим образом использовать предоставленную ей площадь. Если в I размещении урожай сена составил 33 ц/га за счет вдвойне большего количества особей на единицу площади в сравнении с II и III размещениями, то в этих последних двух случаях такой же высокий урожай сухой зеленой массы в 33 ц/га оказался обеспеченным за счет более интенсивного и мощного развития меньшего числа индивидуумов на такой же площади посева.

Эспарцет. По урожайности зеленой массы в первый год жизни эспарцет, вообще говоря, отставал от люцерны примерно на 40%. Кроме того, как уже отмечалось выше, эспарцет оказался далеко не таким пластичным видом, как люцерна. Во-первых, эспарцет испытывал самоугнетение при такой густоте стояния особей, тогда как люцерна в таких же условиях не проявила никакой подавленности; во-вторых, он гораздо сильнее угнетал злаки в смешанных посевах и, за счет этих последних, неплохо развивался. Сделанные замечания подтверждаются тем, что, в отличие от всех испытываемых видов, чистые посевы эспарцета оказались отнюдь не единственно высоко-урожайными, наравне с ними шли урожаи зеленой массы эспарцета, высеянного в смеси с костром в общих рядах. Если расположить опытные посевы по урожайным данным сухой зеленой массы, то на первом месте оказываются, наряду с эспарцетом в чистом виде, также его смеси с костром, при высеве в общие рядки; затем эспарцет в смеси с житняком, высеянный в общие и раздельные рядки; замыкают ряд посевы эспарцета в смесях с костром и житняком в раздельных рядках и, наконец, в тройной смеси с участием житняка и люцерны.

Судя по приведенным данным, для самого эспарцета в смесях со злаками был очень благоприятным посев не в раздельные рядки, а в общие рядки, когда он имел возможность лучше развиваться за счет злакового компонента, но зато последний мог относительно хорошо существовать только при раздельном посеве его в самостоятельные чередующиеся рядки с эспарцетом. Таким образом, если учитывать биологические особенности поведения компонентов в данных травосмесях, то посев в раздельные рядки каждого сочлена смеси становится, несомненно, наиболее желательным.

Переходим к злаковым компонентам. Оба злака в первый год жизни, в сравнении с бобовыми, чувствовали себя гораздо хуже, но в неодинаковой степени. Костер выделялся своими значительно более выгодными биологическими возможностями, способствующими его сравнительно быстрому вегетативному развитию и размножению, что проявляется в гораздо более ощутимой форме в последующие годы. Однако и в первый год жизни костер, будучи высеян в чистом посеве, по урожаю зеленой массы занял второе место после люцерны, оставив за собой эспарцет и житняк. В смесях же с бобовыми он резко снизил урожай и явно страдал от соседства бобового компонента. В этом легко убедиться, если взглянуть на табл. 7, где по количеству сухой зеленой массы костра в смесях с бобовыми, после чистых посевов, следуют в нисходящем порядке: посев в общих и раздельных рядках с люцерной, затем посев в раздельных рядках с эспарцетом, и, наконец (наихудший результат), — посев в общие рядки с эспарцетом. Следует отметить, что костер наиболее отрицательно реагирует на совместный его посев с эспарцетом; эта реакция смягчается при раздельном посеве их в самостоятельные рядки. В смеси с люцерной костер чувствовал себя настолько лучше, что даже не обнаружил заметных различий при раздельном и совместном высеве компонентов в рядки. Это очень интересный факт, который также указывает на то, что костер имеет бóльшие потенциальные возможности для успешной конкуренции с люцерной в более поздние периоды их совместного существования.

Житняк, пока что, проявил себя далеко не лучшим компонентом в травосмесях. Наивысший урожай зеленой массы — 9 ц/га — житняк дал в чистых, не смешанных посевах; второе место занял урожай житняка в смеси с люцерной при посеве компонентов в раздельные рядки в соотношении 2 : 1, затем следовали посевы смесей с люцерной и житняком в раздельных рядках, а наихудшими были смеси, высеянные в общие рядки.

Как материалы по накоплению корневых масс, так и данные по урожаю сухой зеленой массы исследованных видов многолетних трав в чистых и смешанных посевах в первый год их жизни свидетельствуют об эффективности посева компонентов травосмесей в раздельные, а не в общие рядки и, вместе с тем, подтверждают рациональность приведенного выше расположения исследуемых видов по их конкурентоспособности в смешанных посевах.

Общие урожаи чистых и смешанных посевов многолетних трав в пересчете на га приведены в табл. 8.

Остановимся сначала на люцерне и ее смесях со злаками. Во-первых, сама люцерна, высеянная самостоятельно, без соучастия какого-либо компонента, дала наивысший урожай (33 ц/га), которого далеко не достигли все остальные виды, а также и их смеси (табл. 8). Среди смесей люцерны с костром и житняком наивысший урожай сена (31 ц/га) получен от раздельного посева в чередующиеся рядки (1 + 1) люцерны и костра, затем люцерны и житняка (30 ц/га), люцерны и костра в со-

ТАБЛИЦА 8

Общие средние урожаи сена в пересчете на 1 га от чистых посевов люцерны, эспарцета, костра и житняка и их смесей в первый год жизни. Каменная степь. 1950 г.

Наименование видов и их смесей	Вес (в ц/га)	Занимаемое место
Чистые посевы многолетних трав		
Люцерна Гримм-Зайкевича	33.0	I
Эспарцет закавказский № 87/1	20.0	XII
Костер безостый № 2	22.0	X
Житняк ширококолосый № 8	9.0	XIII
Посевы смесей в общих рядках		
Люцерна + житняк	26.0	VI
Люцерна + костер	28.0	V
Эспарцет + житняк	20.0	XII
Эспарцет + костер	23.0	IX
Эспарцет + житняк + люцерна	27.0	VI
Посевы смесей в раздельных чередующихся рядках (1 + 1)		
Люцерна + житняк	30.0	III
Люцерна + костер	31.0	II
Эспарцет + житняк	20.0	XII
Эспарцет + костер	21.0	XI
Эспарцет + житняк + люцерна	26.0	VII
Посевы смесей в раздельных чередующихся рядках: 1 ряд бобового + + 2 ряда злака		
Люцерна + житняк	24.0	VIII
Люцерна + костер	29.0	IV

отношении 1 : 2 (29.0 ц/га), и лишь после следуют посевы люцерны с костром и житняком в общих рядках.

Совершенно иную картину представляют урожаи сена эспарцета в чистом посеве и в смесях со злаками. В данном случае величины урожая, от высшего к низшему, располагаются следующим образом: эспарцет + + костер в общих рядках — 23.0, эспарцет + костер в раздельных чередующихся рядках (1 + 1) — 21.0, эспарцет с житняком и в раздельных и в общих рядках, а также и сам эспарцет в чистом посеве — по 20.0 ц/га. Наконец, промежуточное положение заняли урожаи тройных смесей (люцерна + житняк + эспарцет) в общих и раздельных рядках — 27.0 и 26.0 ц/га.

Пока еще преждевременно делать какие-либо окончательные выводы, тем более, что наши исследования в этом направлении не только продолжаются, но и значительно расширяются. Так, летом 1950 г. нами заложены новые серии опытов не только по полевым, но и по кормовым травосмесям, с учетом тех дефектов, которые обнаружились при наблюдениях за нашими весенними экспериментальными посевами, особенно в части точного расположения особей в рядках. Обнадеживающие результаты, полученные в первое лето наших исследований, позволили нам, совместно с Отделом земледелия Института земледелия им. В. В. Докучаева (В. П. Байко и П. Ф. Котов), расширить эксперименты в производственных масштабах, с покровом и без покрова (к концу периода вегетации 1950 г. на площади

свыше 50 га). В текущем 1951 г. осуществляется дальнейшее расширение исследований и комплексирование их с физиологическими, микробиологическими, агротехническими и почвенными исследованиями.

Высказанные в начале настоящей статьи некоторые теоретические соображения, а вместе с тем и предполагаемые пути разрешения стоящей перед нами важнейшей проблемы создания устойчивых, высокоурожайных искусственных фитоценозов, с правильным соотношением бобовых и злаковых видов, на данном этапе наших работ получают известное подкрепление.

ЛИТЕРАТУРА

Бараев А. (1951). Полупокровный сев трав в засушливых районах. Соц. земледелие, 21 VI 1951. — Геллер И. А. и Ю. Г. Литинская. (1951). Всхожесть семян многолетних трав на различных почвах. Селекц. и семеновод., 1, М. — Филатов Ф. И. (1946). Взаимовлияние злаковых и бобовых многолетних трав в чистых и смешанных посевах. Флора и растительность Юго-востока. (Материалы). Изд. Ю.-в. филиала Всесоюзн. Бот. общ., Саратов. — Шенников А. П. (1939). Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями. Юб. сб., посвящ. президенту АН СССР В. Л. Комарову. Изд. АН СССР, М. — Шенников А. П. (1944). Заметки по биологии злаков. Сов. бот., 1, Л. — Шенников А. П. (1950). Обзор ботанических исследований в Борке в 1938—1947 годах. Тр. Биолог. станц. „Борок" им. Н. А. Морозова АН СССР, 1, Изд. АН СССР, М. —Л.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
АН СССР
Ленинград

И. В. Ларин

ИЗУЧЕНИЕ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ, ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ И ЗАЛУЖЕНИЯ ЭРОЗИОННЫХ СКЛОНОВ

СССР занимает огромную территорию, превышающую 2200 млн га. С севера на юг территория Советского Союза простирается на 4500 км и с запада на восток на 11 000 км. По естественно-историческому районированию, проведенному комиссией АН СССР под руководством акад. С. Г. Струмилина, на территории СССР выделено 9 естественно-исторических зон и 15 естественно-исторических стран. Последние были разделены на 71 провинцию. В дальнейшем их предстоит разделить на округа и районы. Последние должны быть однородны по рельефу, микроклиматическим условиям, почвам и растительности. На территории СССР их будет много сотен, и даже в этом случае площадь каждого из них должна состоять из сотен тысяч и миллионов гектаров. В свою очередь в пределах каждого района предстоит выделить десятки почвенных разностей, резко отличных друг от друга по своим производственным особенностям.

С другой стороны, в пределах каждой почвенной разности будет организовано чаще всего несколько вариантов севооборотов со своей агротехникой и приемами использования многолетних трав, с учетом хозяйственной специфики административного района, колхоза и совхоза.

Для удовлетворения этих весьма разнообразных требований производства, для всего разнообразия самых различных природных условий совершенно недостаточен существующий в данное время ассортимент культивируемых многолетних трав (всего 33—35 видов). В подтверждение этого можно привести несколько примеров.

Число видов рыхлокустовых злаков, уже введенных в культуру в полевые севообороты, крайне ограничено (6—9 видов). Это заставляет широко рекомендовать для полевых севооборотов на юге лесостепи, в северных частях степи и на предкавказских и приазовских черноземах райграс высокий. Кормовые качества этого злака много ниже костра, житняка, пырея нежного. Замена его другим злаком, хорошим структурообразователем и в то же время хорошим кормовым растением, — одна из очередных задач. Не удовлетворяет также пырей нежный. Он плохой предшественник для зерновых, недостаточно засухоустойчив, кормовая ценность его также мало удовлетворительна. В то же время при обмолоте семена его неотделимы от семян пырея ползучего, поэтому нередко высевается вместе с ним и пырей ползучий, один из самых злостных сорняков наших полей. Замена их в полевых севооборотах может итти, видимо, двумя путями: изучением и введением в культуру более влаголюбивых форм житняка сибирского и введением в культуру новых видов злаков (рэгнерий, пыреев, костра безостого с укороченным корневищем и т. п.).

В данное время еще нет испытанных в культуре многолетних злаков и бобовых, которые обеспечили бы при обычной агротехнике устойчивый урожай на солончаковатых почвах (не говоря уже о солончаках), солонцах, сильно солонцеватых почвах и на склонах оврагов и гор с размытыми почвами.

Не велико пока у нас и сортовое разнообразие многолетних трав. Только клевер красный, люцерна посевная, тимофеевка луговая имеют десятки сортов, так или иначе (но еще совершенно недостаточно) приспособленных к районным особенностям. Остальные многолетние травы, введенные в культуру, имеют всего по 2—5 сортов. Сортоизучению зерновых культур у нас в стране уделяется много внимания, ибо сорт, хорошо приспособленный к местным условиям, нередко повышает урожай на 20—40%. Здесь работа селекционера играет исключительную роль в поднятии урожая культур. Работа по выведению сортов многолетних кормовых трав может итти по двум направлениям: 1) выведение новых сортов из уже существующих в культуре сортов, и 2) отыскание в природе форм, разновидностей, экотипов (иначе природных сортов), превосходящих по своим хозяйственным качествам уже имеющиеся культурные сорта. Работа второго направления, как нам кажется, может обеспечить более быстрое внедрение в производство высокоурожайных сортов. В подтверждение этого сошлемся на несколько примеров. Так, в 1935 г. на Марусинской селекционной станции дикорастущие формы овсяницы луговой дали превышение урожая сена над стандартным культурным сортом № 45-А на 10—50%. В четырехлетних испытаниях Московской болотной станции урожай дикорастущей местной овсяницы луговой превысил культурную (селекции Бекасовской станции) на 28%. В опытах Турской оп. станции урожаи сена дикорастущих форм ежи сборной превысили местную культурную на 66—122%. Трофимова (Институт кормов) из дикорастущих образцов тимофеевки луговой выделила позднеспелую форму, созревающую вместе с клевером красным, что даст возможность из клеверо-тимофеечной травосмеси получать семена обоих компонентов.

Все отмеченное выше выдвигает на очередь проблему исключительно большого народнохозяйственного значения — увеличение видов и сортов многолетних трав для введения в культуру в полевых и кормовых севооборотах. Одним из путей решения этой задачи и, как отмечено выше, более быстрым и верным, чем селекция уже существующих культурных видов и сортов, является изучение и выявление из популяций дикорастущих видов их природных сортов. При этом изучении надо поставить перед собой четыре задачи: 1) возможно полное детальное изучение биологии, продуктивности, экологии, кормовой ценности в самой природной обстановке, в которых произрастает вид и его экотипы; 2) массовый сбор их семян (минимум килограммы); 3) выделение и описание площадей массового распространения особо ценных видов и природных сортов; 4) дальнейшее немедленное изучение выявленных перспективных видов и экотипов на опытных участках Академий, университетов, селекционных опытных станций и на сортучастках.

При изучении видов и природных сортов, перспективных для введения в культуру, необходимо возможно тщательнее изучить среду, в которой они развиваются, и способы их использования населением. Особенное внимание надо уделить изучению той среды, в которой изучаемое растение развивается оптимально, и условия, при которых развитие вида резко ослабляется. При таком изучении выявятся интервалы, в которых растение может произрастать нормально. При экспедиционных обследованиях к определению этих условий надо подходить возможно упрощеннее. Обычное, но достаточно тщательное описание

ценоза, количественных и качественных изменений изучаемого вида в экологическом ряду, в комплексе (формуляр № 1)[1] во многом поможет решить поставленную задачу. Только в исключительных случаях надо прибегать к подробным анализам почв. Для определения ориентировочной урожайности и количества растений, развивающихся в ценозе, в пределах изучаемой ассоциации выделяются в различных местах ее, на среднем травостое, три метровые площадки. На каждой из них регистрируются все виды, подсчитывается количество растений, определяется их вес в сыром и сухом состоянии. Растения срезаются у поверхности почвы. Непременно надо (последняя страница формуляра) показать на чертежах положение изучаемой ассоциации в экологическом ряду и расположение изучаемого растения в проекции на наиболее типичной метровой площадке. Сначала надо составить проекцию растений, а затем внутри их очертить проекцию дернин (срез на 2—3 см от поверхности почвы).

Кроме того, особо должно быть описано само изучаемое растение (формуляр № 2). Более подробно характеризуется его надземная часть, корни, корневища по тем же метровкам, на которых проведен общий анализ растительности ценоза. Желательно определение веса корней и хотя бы грубая зарисовка корневищ и корней на профиле почвенного разреза.

Изучение растения на указанных метровках не всегда дает точную характеристику „куста". В дополнение берется несколько средних кустов (5—10 или учет ведется с площади в 0.25—1 м) и они подробно анализируются (третья страница формуляра № 2).

По всем видам и их природным сортам собирается возможно большее количество семян. Собирать их можно руками, серпом, скашиванием косой, скашиванием косилкой и последующим обмолотом руками или машинами. При больших массивах чистых травостоев житняков, костров, тимофеевки, овсяницы луговой, люцерны и др. лучше всего уборку производить комбайнами, переоборудованными для уборки данного вида трав.

Для оценки хозяйственных и кормовых качеств растения необходимо изучить подробно опыт местного населения. Надо установить урожай ассоциации с преобладанием данного вида, получаемый в хозяйстве, время сенокошения, начало и конец использования вида при выпасе, учесть, каким видом скота используется, как поедается, как влияет на животноводческую продукцию (молоко, шерсть), на жировку и т. п., когда начинает отрастать с весны, дает ли вновь побеги осенью, в каком состоянии побеги уходят в зиму и в каком состоянии находятся зимой.

В тех случаях, когда изучаемый вид или его природный сорт являются бесспорно ценными для введения в культуру, крайне важно учесть, описать и нанести на карту площади его массового распространения. Эти площади (массивы) послужат источником для заготовки семян для хозяйственных и опытных целей. Для регистрации таких массивов можно пользоваться формуляром № 4. Он составляется на основании более подробных описаний наиболее распространенных в массиве ассоциаций (по формулярам №№ 1 и 2). Желательно в конце формуляра указать, какие мероприятия надо провести для сохранения массива и увеличения его семенной продукции. Сюда входят организационные (охрана от потрав скотом, от скашивания), и агро-

[1] Образцы бланков для описания фитоценозов (формуляры №№ 1—4) будут даны в следующем номере журнала, в разделе „Методика ботанических исследований". *Редакция.*

технические (внесение удобрений, боронование, дискование, выключение от использования на отдых и т. п.) мероприятия.

В южных частях степи, и особенно в полупустыне, травосеяние начало осваиваться в самые последние годы. Опыт травосеяния (и в первую очередь на солонцах, солончаках, смытых склонах, солонцеватосолончаковатых почвах, светлокаштановых почвах, песках) должен быть учтен с особой тщательностью. В этом случае необходимо подробно описать, в возможно большем количестве пунктов, примененную агротехнику и учесть рост и развитие растений на различных почвах (формуляр № 3). Особенно интересны будут для такого учета и последующего анализа площади посева с одной и той же агротехникой, но расположенные на различных элементах мезо- и микрорельефа, на различных почвах. В результате анализа материалов по нескольким пунктам необходимо затем сделать выводы о возможности культуры растения на тех или иных почвав, а равно и определить основные приемы его агротехники.

На территории СССР встречаются свыше 300 видов трав, заслуживающих внимания как объекты для дальнейшего испытания их в культуре. В районах создания лесополос лесостепи, степи, полупустыни Европейской части СССР число их уже несколько ограничено. Далее приводятся списки родов и видов растений, которые желательно изучить в поле и собрать их семена для дальнейших испытаний.

Злаки. Наибольший интерес для степных районов СССР представляет род пыреев — *Agropyrum* и род рэгнерий — *Roegneria*. Представители последнего рода в Европейской части СССР не встречаются и на них далее не останавливаемся.

Род пыреев. Все виды представляют тот или иной интерес, но наиболее интересными являются следующие:

A. sibiricum (Willd.) P. B. — Весьма интересен для культуры песков и продвижения в северную половину степи. Перспективны все экотипы, особенно высокорослые, хорошо облиственные.

A. Lavrencoanum Prokud. — Видимо, будет интересен для скрещивания с *A. sibiricum*, *A. pecteniforme*, *A. desertorum* и др.

A. pecteniforme Roem. et Schult. — Интерес представляют все экотипы, но мало еще изучены влаголюбивые, солонцеватые формы западин, лиманов и поемных лугов.

A. desertorum (Fisch.) Roem. et Schult. — Наиболее засухоустойчивый вид, видимо, до сих пор в культуре не изучался. Перспективен для полупустынь и смытых почв.

A. cretaceum Klok. et Prokud. — Интересен для смытых почв и для скрещивания с другими видами.

A. intermedium (Host.) P. B. и *A. mucronatum* (Opiz) Prokudin. — Могут представить интерес в чистой культуре, но, вероятно, наиболее интересны для скрещивания с другими видами.

A. junceum (L.) P. B., *A. maeoticum* Prokud., *A. elongatum* (Host.) P. B., *A. pseudocaesium* (Pacz.) Prokud. — Виды эти могут быть перспективными для освоения влажных солончаковатых почв и влажных песков.

A. repens (L.) P. B. — В диком состоянии встречается в весьма различных экологических условиях. Часто дает урожаи, не уступающие урожаям культурных многолетних трав. Необходимо более детальное изучение для введения в культуру на внесевооборотных участках.

Из других родов злаков отметим следующие виды:

Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski. — Пригоден для залужения смытых почв склонов, для культуры на солонцах и солонцах-солончаках.

Виды *Festuca* из цикла *Ovinae* [*F. sulcata* Hack., *F. duriuscula* L., *F. pseudovina* Hack., *F. Bornmuelleri* (Hack.) V. Krecz. et Bobr., *F. tau-*

rica Kern. и др.] — для создания пастбищ длительного пользования и для залужения склонов.

F. orientalis Kerner и *F. Feans* Lag. — для освоения солончаковатых лугов, но, видимо, необходимо испытать на незасоленных почвах севера лесостепи и влажной зоны.

F. pratensis Huds. — формы с заливных лугов, северных склонов и опушек лесов.

Poa angustifolia L. (Близкий ему *P. pratensis* является лучшим пастбищным злаком для лесной зоны). Данный вид, как более засухоустойчивый, может представить интерес для лесостепи и севера степи для залужения размытых склонов.

P. stepposa (Kryl.) Rochev., *P. botryoides* Trin. и *P. sterilis* M. B. — для испытания в степи.

P. bulbosa L. — для испытания на смытых почвах в степи и лесостепи и на светлокаштановых почвах степи.

Elymus giganteus Vahl. — для закрепления песков. Необходимо найти формы, хорошо развивающиеся при глубоких грунтовых водах и в то же время дающие высокий урожай семян.

Aneurolepidium angustum (Trin.) Nevski, *A. Paboanum* (Claus) Nevski, *A. akmoliensis* (Drob.) Nevski, *A. multicaule* (Kar. et Kir.) Nevski — для солончаковатых лугов, от полупустыни до лесной зоны.

A. ramosum (Trin.) Nevski — для испытания на каштановых почвах, солонцах и на смытых почвах склонов.

Bromus inermis Leyss. — Благодаря своей приспособленности к различным экологическим условиям представляет один из самых благодарных объектов в травосеянии. Необходимо изучить все природные формы и особенно следует искать короткокорневищные (или бескорневищные) формы. Интересен и для залужения смытых склонов в черноземной степи и в лесостепи.

B. riparius Rehm. (= *B. erectus*). — для степных районов и для залужения склонов.

Phleum pratense L. и *Dactylis glomerata* L. — Необходимо искать засухоустойчивые высокоурожайные позднеспелые формы.

Alopecurus ventricosus Pers. — Наиболее интересны позднеспелые формы.

Digraphis arundinacea L. — засухоустойчивые, высокоурожайные рано отрастающие и высокооотавные формы.

Atropis и *Aeluropus* — для испытания на солончаках и солончаковатых почвах. У *Aeluropus* наиболее ценны прямостоячие формы.

Бобовые. Среди бобовых немного новых видов, перспективных для введения в культуру. Здесь придется максимум внимания уделять хозяйственно-ценным формам уже введенных в культуру видов.

Medicago falcata L. и близкий ей вид *M. romanica* Prokud. Несмотря на то, что введена в культуру давно, природное разнообразие в культуре еще не изучено. Здесь представят большой интерес формы с заливных лугов, щебнистых и смытых склонов, целинных степей, западин полупустынь, с легких почв. Надо в первую очередь обращать внимание на прямостоячие формы, хорошо облиственные и семенистые.

M. coerulea Less. — формы с солончаковатых, солонцеватых лугов, со склонов, с легких почв в степи, в полупустыне.

M. lupulina L. — Особенно интересны многолетние формы.

В пределах степей и полупустынь юга СССР необходимо собрать материал для испытания в культуре и по следующим видам: *M. cancellata* M. B. и *M. Trautvetteri* Sumn.

Melilotus. Помимо *M. albus* и *M. officinalis*, уже введенных в культуру, но природное разнообразие форм которых еще мало изучено, интересны: *M. Wolgicus* Poir. и *M. polonicus* (L.) Desr. Наиболее ценными для испытания в культуре будут формы со смытых склонов, солончаков и солонцов, песчаных почв и почв западин и поемных лугов степей и полупустынь.

Trifolium. — Представители этого рода мало типичны для степи и полупустыни. Однако и здесь (на заливных лугах, на северных склонах, опушках лесов и т. п.) необходимо изучать следующие виды: *T. pratense* L., *T. repens* L., *T. fragiferum* L., *T. medium* L., *T. alpestre* L., *T. borysthenicum* Gruner, *T. apertum* Bobr., *T. subterraneum* L.

Lotus. — Род этот в культуре получил признание только на побережье Черного моря. Заслуживают внимания следующие виды, встречающиеся на юге Европейской части СССР (до Кавказа): *L. corniculatus* L. и *L. tenuis* Kit.

Onobrychis. В этом роде весьма интересны виды горные, не встречающиеся на степных равнинах СССР. Из равнинных и предкавказских видов подлежат тщательному изучению: *O. arenaria* (Kit.) DC., *O. Novopokrovskii* Vass., *O. Dielsii* (Širjaev) Vass., *O. sibirica* Turcz., *O. tanaitica* Spreng.

Vicia. — Род этот в культуре почти не изучен. В степных районах Европейской части СССР следует изучить: *V. cracca* L., *V. tenuifolia* Roth., *V. villosa* Roth., *V. picta* Fisch. et Mey., *V. angustifolia* L., *V. peregrina* L., *V. pannonica* Crantz.

Прочие семейства — *Carex praecox* Schreb., *C. uralensis* M. B. *C. ruthenica* V. Krecz. — для пастбищных травосмесей.

Polygonum aviculare L. — прямостоячие и высокорослые формы.

Chenopoidum album L. — представит интерес как силосное растение и зеленый корм для свиней. Высокорослые, хорошо облиственные формы.

Kochia prostrata (L.) Schrad. — формы с песков, солонцов, солончаков, западин, смытых склонов.

Camphorosma Lessingii Litw. — формы с солончаков, смытых склонов, *Corispermum.*

Crambe tatarica Sebeok., *Malva verticillata* L. и др. виды, *Sanguisorba officinalis*, *Pimpinella saxifraga* L., *Carum carvi* L., *Falcaria Rivini* Bernh.

Tragopogon, *Chondrilla*, *Sonchus arvensis* L.

Ленинградский
Сельскохозяйственный
институт

Г. Д. Пашков

О МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИРОДЕ КОРНЕВОГО ВЛАГАЛИЩА ЗЛАКОВ

С 6 рисунками

(Получено 3 III 1949)

Изучение проростков различных видов и родов сем. *Gramineae* позволило автору обнаружить некоторые интересные морфологические особенности корневого влагалища (coleorhiza). Особенности эти заслуживают внимания, во-первых, потому, что они до сих пор в литературе не освещены или освещены очень слабо, а во-вторых, потому, что, основываясь на них, можно правильнее понять морфологическую природу корневого влагалища злаков.

Как известно, зародыш злаков имеет довольно своеобразное строение. Почти у всех злаков зародыш маленький и расположен у основания зерновки, сбоку. Одной стороной зародыш примыкает к эндосперму, а другой — к так называемым „оболочкам" зерновки, состоящим из семенной кожуры и околоплодника, плотно прилегающих друг к другу. Таким образом, одна сторона зародыша защищена от внешних воздействий только тонким слоем „оболочек" зерновки. В самом зародыше различают: стебелек (hypocotylus), прилегающий к эндосперму щиток (scutellum) и у некоторых злаков — противостоящую щитку с наружной стороны зародыша зародышевую чешуйку (epiblastus). На верхнем конце стебелька помещается почечка (plumula), прикрытая зародышевым влагалищным листом (coleoptylon), а на нижнем — зачаточный корешок (radicula), прикрытый особым образованием, которое принято называть корневым влагалищем (coleorhiza).

Морфологическое значение отдельных частей зародыша злаков до сих пор достаточно не выяснено и различными авторами понимается различно. Так, например, Ван-Тигем (Van-Tieghem, 1897), Гаккель (Hackel, 1887), Гёбель (Goebel, 1932), Р. Ю. Рожевиц (1937) и др. зародышевую чешуйку считают второй зачаточной семядолей, Челаковский (Celakovsky, 1897) — образованием, аналогичным ушку злаков, а М. С. Яковлев (1950) — складкой, возникающей в результате того, что в процессе формирования базальная часть зародыша отгибается в сторону и в развитом зародыше занимает положение под тем или иным углом в вертикальной оси его. Влагалищный лист (coleoptylon) Гаккель, Веленовский (Velenovsky, 1907), Рожевиц и некоторые другие рассматривают как первый метаморфизированный лист почечки, а Гёбель считает образованием, возникшим из щитка. Что касается колеоризы, то, насколько мне известно, выяснением морфологической природы ее не занимался сколько-нибудь детально ни один автор. Краткие, но более или менее определенные высказывания по этому вопросу имеются у Саржента и Арбер (Sargant a. Arber, 1915) и

у Веленовского. Первые (стр. 169) считают, что колеориза, так же как и эпибласт, является выростом семядолей или оси зародыша и большого морфологического значения не имеет. Веленовский (стр. 325) говорит о том, что колеориза образуется из гипокотиля. Другие же авторы совершенно ничего не говорят о морфологической природе корневого влагалища, очевидно считая его специфическим для зародыша злаков (и некоторых других однодольных) образованием, аналогичного и гомологичного которому у других растений ничего нет. Иными словами, они молчаливо допускают, что корневое влагалище является новообразованием, органом sui generis.

Некоторые факты, обнаруженные мною при изучении проростков злаков, позволяют со всей определенностью считать, что корневое влагалище злаков отнюдь не является морфологически чем-то осо-

Рис. 1. Последовательные стадии развития проростков *Hordeum vulgare* L.

а, б, в — проростки, общий вид; справа внизу — продольный разрез проростка.

бенным, каким-то новообразованием у злаков, а есть, в сущности, производное метаморфоза органа, присущего зародышам и проросткам всех других растений, а именно — результат метаморфоза главного зародышевого корня. Мною изучены проростки около 50 видов злаков, относящихся к различным родам и трибам этого семейства, и только в двух случаях (у *Zea mays* L. и *Oryza sativa* L.) мне не удалось обнаружить более или менее явных особенностей, указывающих на корневую природу колеоризы.

В целях краткости изложения считаю возможным не останавливаться детально на характеристике морфологических особенностей колеоризы всех изученных мной проростков, а остановлюсь только на основных из них. Опускаемые же мною детали морфологии корневого влагалища можно уяснить по рисункам, приведенным в тексте.

1. У большинства злаков при прорастании зерновки корневое влагалище очень сильно вытягивается в длину и приобретает форму длинного стерженька. На это указывали в свое время также Гаккель (стр. 13) и Веленовский (стр. 325). Вытягивающаяся при прорастании колеориза прорывает „оболочки" зерновки. У тех видов, у которых зерновка плотно заключена в жесткие цветочные чешуи [*Sorghum technicum* (Koern.) Roshev., *Panicum miliaceum* L., *Oryzopsis holciformis* (M. B.) Hack., виды *Stipa*, *Hordeum* и др.] или, кроме того, и

в жесткие колосковые чешуи (виды *Aegilops*), колеориза прорывает и эти чешуи и выходит наружу. Вытянутая в виде стерженька колеориза, представляя собой базальную часть общей оси проростка, на первых стадиях прорастания всегда длиннее, чем апикальная часть, т. е. та часть оси проростка, которая расположена выше прикрепления щитка. Только у некоторых злаков колеориза проростка не вытягивается сильно в длину и имеет другую форму. Например, у *Hordeum vulgare* L. (рис. 1) она клубневидной формы; у *Aegilops cylindrica* Host. (рис. 2), отчасти и у *Triticum* — двулопастно-вальковатой и др. В этих случаях колеориза при прорастании зерновки вытягивается не только по длине корневой части зародыша, но и расширяется в других направлениях. Такие формы колеоризы, какие наблюдаются у проростков *Aegilops* и *Hordeum*, безусловно нужно рассматривать как частные случаи адаптивных изменений зародыша. У *Aegilops* колеориза

Рис. 2. Проростки *Aegilops cylindrica* Host.

а, *б*, *в* — последовательные стадии развития, *г* — проросток в колосковых чешуях.

сильно разрастается в ширину и почти не увеличивается в длину; в результате она приобретает форму плосковатого тела, с двумя вытянутыми в стороны лопастями и острой верхушкой. Форма колеоризы, свойственная *Aegilops*, становится понятной, если вспомнить, что прорастание зерновки у этого рода происходит внутри всего колоска, заключенного в жесткие колосковые чешуи. Удлиненные боковые лопасти колеоризы у *Aegilops* обеспечивают выход корешков наружу; набухая, эти лопасти несколько раздвигают плотно прилегающие друг к другу колосковые чешуи и только в образовавшиеся в результате этого между ними щели выходят корешки проростка (рис. 2, *г*). При этом иногда и сами боковые лопасти корневого влагалища несколько выступают наружу. Следовательно, форма колеоризы *Aegilops* является частным случаем приспособления к прорастанию зерновки, заключенной в плотных колосковых чешуях.

У *Hordeum vulgare* L. клубневидно утолщенная форма колеоризы проростка объясняется, очевидно, тем, что у этого вида уже в зародыше сформированы не один, а несколько корешков, которые сразу же и почти одновременно начинают расти. Повидимому, и во всех других случаях, когда корневое влагалище имеет не удлиненную цилиндрическую форму, форму колеоризы можно объяснить, исходя из частных особенностей строения и прорастания зерновки.

Таким образом, большинство проростков злаков характеризуется сильно вытянутым по оси зародыша корневым влагалищем, морфологически представляющим собой не что иное, как базальную часть общей оси проростка, т. е. ту часть, которая соответствует главному корню проростка всех других растений.

2. У большинства злаков корневое влагалище при прорастании зерновки не только сильно вытягивается в длину, но и покрывается корневыми волосками. У одних видов этих корневых волосков очень много и они хорошо развиты, у других — их мало и развиты они слабее; обычно те виды, которые характеризуются очень хорошим развитием корневых волосков на корнях, имеют более развитые корневые волоски и на колеоризе. Корневые волоски корневого влагалища морфологически ничем не отличаются от корневых волосков корня; не отличаются они, видимо, от последних и своей функцией. Сначала они закладываются в виде бугорков (выпячиваний наружных стенок клеток эпидермиса), затем превращаются в сосочки и, наконец, в развитые волоски. Последовательность заложения и развития их такая же, как и на корне, т. е. первыми развиваются волоски в вышележащих частях колеоризы, а позже — в частях, находящихся ближе к ее концу. Факты образования корневых волосков на корневом влагалище злаков были известны многим старым авторам. Клебс (Klebs, 1885), например, говорит о том, что такие случаи наблюдаются очень часто; на стр. 570—571 он называет ряд исследователей, которым приходилось наблюдать образование корневых волосков на корневом влагалище злаков; там же он перечисляет многие злаки, у которых на колеоризе были обнаружены корневые волоски. У Варминга (1897, стр. 23) изображен проросток пшеницы с обильными волосками на корневом влагалище. Гаккель (там же, стр. 13) указывает, что еще до появления корней из эпидермиса колеоризы возникают обильные волоски, которые прикрепляют зерновку к почве. О природе этих волосков, однако, Гаккель ничего не говорит. Несколько странным кажется то, что позднее авторы, детально характеризующие семейство злаков, в том числе и авторы работ монографического характера [Р. Ю. Рожевиц, Леман и Айхеле (1936), Арбер (Arber, 1937), М. С. Яковлев и др.] совершенно об этом не упоминают. Между тем появление корневых волосков на колеоризе проростков злаков носит характер не случайного явления, а свойственно почти всем представителям сем. *Gramineae* и поэтому, казалось бы, факты эти заслуживают большого внимания и должны быть использованы при морфологической и биологической характеристике семейства. Из всех просмотренных мною злаков (около 50 видов) мне не удалось обнаружить корневых волосков только на колеоризах *Zea mays* L. и *Oryza sativa* L., у всех же остальных видов были обнаружены хорошо развитые корневые волоски.

Так как в литературе неоднократно отмечались случаи появления подобных волосков не только на корнях, но и на подземных стеблях и даже листьях (Боровиков, 1909), то можно думать, что развитие корневых волосков на колеоризе злаков само по себе еще не может служить доказательством корневой природы корневого влагалища. Однако нужно отметить, что „корневые волоски", появляющиеся не на корнях, а на других органах растений, в большинстве случаев только морфологически и функционально близки к настоящим корневым волоскам, но не тождественны им. Боровиков, детально изучавший волоски на подземной части стебля *Leontice altaica*, отмечает, что эти волоски возникают не в той строгой последовательности, как обычно возникают настоящие корневые волоски на корне и, кроме

того, оболочки их кутинизированы, так же как и оболочки клеток эпидермиса стебля. Помимо этого, развитие „корневых волосков" на отдельных частях стебля и листа различных растений носит большей частью случайный характер, в то время как на корневом влагалище злаков наблюдается вполне закономерное появление настоящих корневых волосков.

Рис. 3. Последовательные стадии развития проростков.

а, а₁, б, в, в₁ — Bromus sterilis L.; *г, д, е — Briza spicata* Sibth. et Sm.

В этой связи небезинтересно отметить, что у некоторых злаков вскоре после появления первого корешка из колеоризы появляются другие корешки, расположенные по оси несколько выше; каждый из этих корешков также имеет собственное явственно выраженное корневое влагалище; однако, если корневое влагалище первого корешка всегда покрывается корневыми волосками, то на влагалищах позднее и выше возникших корешков корневые волоски никогда не появляются [см. проростки *Aegilops* (рис. 2, *в*) и *Bromus sterilis* L. (рис. 3, *в*)]. Очевидно, морфологическая природа корневых влагалищ этих корешков иная, чем природа колеоризы первого корешка.

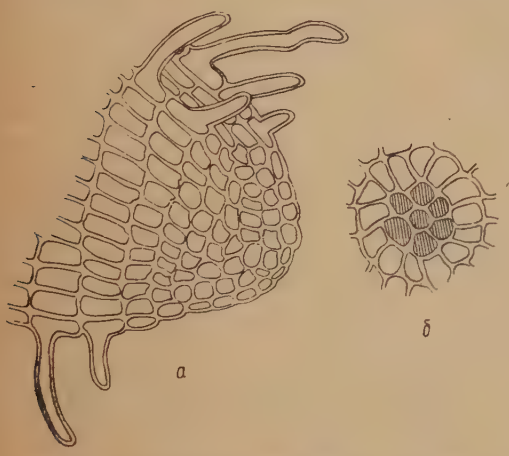


Рис. 4. Окончание (вершина) корневого влагалища.

а — Avena sativa L., *б — Miscanthus sinensis* Anders.

Таким образом, корневое влагалище проростков злаков, как правило, покрывается настоящими корневыми волосками и до выхода наружу так называемого зародышевого корня или корней (если их несколько) особенно у тех видов, у которых оно сильно вытягивается в длину, морфологически почти ничем не отличается от главного корня проростков всех других растений.

3. У большинства злаков корневое влагалище проростков на своей вершине (кончике) имеет группу клеток, явно отличающихся от остальных, образующих эпидермис колеоризы. Отличия эти у одних видов довольно резкие [*Avena sativa* L., *Miscanthus sinensis* Anders (рис. 4, 5) и нек. др.], у других менее резкие, но они всегда имеют место. Клетки, покрывающие вершину (кончик) корневого влагалища, всегда более мелкие, более округлой формы, чем эпидермические клетки остальных частей колеоризы; очень часто эти клетки имеют маслянисто-желтое содержимое и, главное, никогда не дают корневых волосков. Вследствие этого корневое влага-

лище проростка, покрытое корневыми волосками, всегда имеет маленький бугорок или пятно, соответствующее верхушке (кончику) колеоризы, лишенное корневых волосков. Как известно, всякий корень на своем конце (верхушке) несет меристематические клетки, делением которых обеспечивается рост корня. Клетки эти, в общем составляющие точку роста корня, прикрыты корневым чехликом. Вблизи точки роста, в растущей части корня, корневые волоски не образуются. Группа клеток, составляющих кончик (вершину) колеоризы, имеет некоторое сходство с утратившей свою деятельность точкой роста корня, прикрытого корневым чехликом. Вполне естественно допустить, что эта группа клеток является образованием не только сходным, но и гомологичным образовательной ткани корня или его корневого чехлика.

4. Обычно главный (первичный) корень проростка, являющийся базальной частью общей оси его (и зародыша) толще, чем боковые корешки, возникающие в нем эндогенно. Боковые же корешки, до того как они претерпевают вторичное утолщение, имеют одинаковую толщину и всегда меньшую, чем главный корень. У злаков, в случае, если в зародыше заложено несколько корешков, (напр. у *Hordeum vulgare* L., (рис. 1, *в* и нек. др.), корешки эти, хотя и развиты в различной степени, всегда имеют одинаковую толщину между собой и одинаковую толщину с корешками, появляющимися намного позднее, но всегда меньшую, чем толщина вытянутой в виде стерженька колеоризы. Очевидно, зародышевые корни злаков, развивающиеся всегда эндогенно, нельзя считать образованием, гомологичным главному корню проростков всех других растений. Видимо, зародышевые корни злаков морфологически являются боковыми корнями,[1] возникающими, как и следует боковым корням, эндогенно, внутри метаморфизированного главного корня — колеоризы.

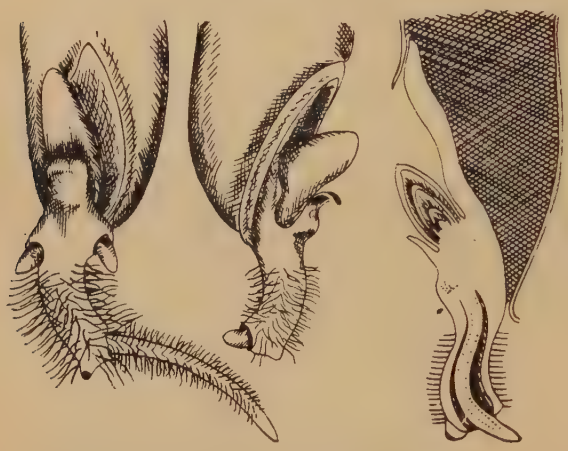


Рис. 5. Проростки *Avena sativa* L.

Наконец, следует отметить, что корневое влагалище злаков не только характеризуется многими морфологическими особенностями, свойственными главному корню проростков других растений, но, кроме того, в первый период жизни проростка, особенно до выхода зародышевых корешков, выполняет функцию корня. Об этом можно судить хотя бы по тому, что корневые волоски, закономерно появляющиеся на колеоризе, остаются жизнеспособными довольно длительное время. Так, например, у *Avena sativa* L. они оставались живыми около 15 дней после их появления. В это время проросток уже имел 8—9 корешков;

[1] Вопрос о том, являются ли зародышевые корни злаков по своей морфологической природе боковыми или придаточными, необходимо решать в каждом конкретном случае отдельно. У злаков, у которых в зародыше развит только один корешок, он в большинстве случаев является боковым; у тех же злаков, у которых в зародыше развито несколько корешков, боковым является наиболее развитый из них, а остальные являются скорее всего придаточными, возникающими из той части гипокотиля, которая непосредственно примыкает к главному корню — колеоризе.

самый большой из них достигал 8 см длины, давал несколько боковых ответвлений, а зерновка была совершенно щуплой в результате полного использования растущим проростком питательных веществ эндосперма. Не менее долго остаются живыми корневые волоски на колеоризе у проростков *Bromus sterilis* L., *Hordeum sativum* L., *Aegilops* и многих других злаков.

О том, что корневое влагалище злаков не является вторичным образованием (новообразованием у злаков), говорят и некоторые факты эмбриогенеза злаков. В последнее время эмбриогенез злаков на примере *Triticum* довольно подробно изучил Яковлев (l. c.). Согласно данным, полученным Яковлевым, та базальная часть развивающегося зародыша, из которой впоследствии обособляется колеориза, формируется очень рано, одновременно или еще до того как начинает формироваться щиток (семядоля). Зародышевой корень в ткани колеоризы начинает намечаться на более поздней стадии развития зародыша, тогда, когда уже ясно выражено формирование колеоптиля, почечки и эпибласта. Эти данные эмбриогенеза бесспорно говорят о том, что корневое влагалище нельзя считать новообразованием, возникшим как вырост осевой части зародыша на более поздней ступени становления злаков как естественной группы. Общеизвестно, что чем филогенетически позднее возникает тот или иной орган или его часть, тем позднее он обособляется в процессе онтогенеза.

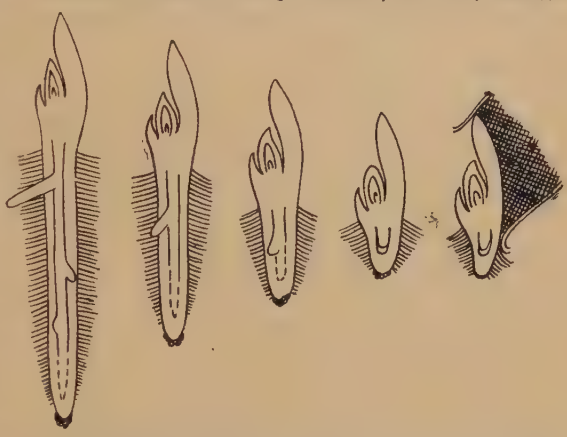


Рис. 6. Превращение главного корня проростка в корневое влагалище у злаков (схема).

Все только что рассмотренные мною морфологические и отчасти функциональные и эмбриологические особенности корневого влагалища злаков, на мой взгляд, со всей очевидностью говорят о том, что колеориза злаков представляет собой не что иное, как метаморфизированный главный (первичный, осевой) корень проростка, т. е. корневое влагалище злаков является образованием, гомологичным главному корню других растений. Если принять такую точку зрения, то становятся понятными не только морфологические особенности корневого влагалища, но и становится возможным представить в общих чертах тот вероятный путь, по которому шло развитие этой своеобразной части зародыша и проростка злаков.

Превращение главного корня в корневое влагалище современных злаков в течение длительного эволюционного пути развития этого семейства можно представить себе следующим образом (рис. 6).

Предки злаков, так же как и все другие цветковые растения, очевидно, имели зародыши с зачаточной осью, верхняя (апикальная) часть которой при развитии давала побег, а нижняя (базальная) развивалась в главный корень со всеми его особенностями, т. е. корень возникал экзогенно (был продолжением оси зародыша), на вершине его находилась образовательная ткань (точка роста), обусловливавшая рост корня в течение длительного времени; точка роста была прикрыта корневым чехликом, на некотором расстоянии от последнего корень покрывался корневыми волосками; боковые корешки его (ветви) зала-

гались внутри, в перицикле, т. е. эндогенно. В дальнейшем, может быть в связи с приспособлением возникающих злаков к геофильным условиям жизни, латеральным положением зародыша и образованием плода в виде зерновки, снабженной сравнительно тонкими защитными покровами (семенной кожуры и околоплодника), главный зародышевый корень (базальная часть оси зародыша) стал выполнять в зародыше и проростке функцию не только корня, но и играть некоторую, с течением времени все большую, защитную роль. Вследствие этого он постепенно стал утрачивать свои основные функциональные свойства, а затем морфологические и анатомические черты строения. При прорастании семени образовательная ткань точки роста становилась менее деятельной, рост в длину замедлялся и очень рано прекращался совершенно. Естественно, что сначала ослабление, а затем почти полная утрата главным (зародышевым) корнем своей функции должны были повлечь за собой усиленное развитие чего-то другого, что компенсировало бы эту утрату. Очевидно, у злаков компенсация эта осуществлялась за счет более раннего заложения (эндогенно)[1] и развития боковых, а в отдельных случаях, возможно, и придаточных корней, которые очень скоро после прорастания семени выходили наружу и принимали на себя функцию малодеятельного главного корня.

У современных злаков процесс этот зашел настолько далеко, что главный (зародышевый) корень почти полностью утратил свои особенности главного корня, а боковой корень (у большинства злаков один, а у некоторых — их несколько) начал закладываться настолько рано, что оказывается уже вполне сформированным еще в покоящемся зародыше. Обычно считают, что один из этих зародышевых корней (если их несколько), развитый лучше других, и является главным корнем, гомологичным главному корню других растений, а другие, в зародыше менее развитые, — боковыми или придаточными, в зависимости от того, в каком месте зародыша они залагаются. У различных видов злаков этот „главный" корень остается жизнеспособным или очень не долго, или — реже — довольно долго, а иногда даже в течение всей жизни растения. Однако зародышевый корень современных злаков по происхождению является боковым, и если функционально его еще можно считать главным, то генетически он никак не может считаться гомологичным главному корню проростков других растений. Развиваются зародышевые корни у злаков, как известно, всегда эндогенно. Истинно-главным корнем является колеориза.

У многих современных злаков зародышевый корень расположен по оси зародыша, более или менее вертикально; у некоторых же злаков (*Oryzopsis*, *Stipa*, *Oryza sativa*, *Eleusine* и мн. др.) он явственно отогнут в сторону. Очевидно, в прошлом, пока истинно-главный корень способен был значительно расти в длину, возникший в нем боковой корень (или корни) выходил наружу косо или более или менее перпендикулярно к его оси, но затем, по мере того как главный корень все больше утрачивал способность к росту и, наконец, превратился в колеоризу, рано закладывающийся в зародыше боковой корень постепенно приобретал все более вертикальное положение, располагаясь по оси зародыша. Возможно, что явно отогнутый в сторону зародышевый корень некоторых злаков является живым свидетелем того, какое естественное положение занимали боковые (ставшие зародышевыми) корни у предков современных злаков. Впрочем, злаков со строго вертикальным положением зародышевого корня не так уже много. Во

[1] Недавно А. П. Гамаюнова (1944) описала случаи эндогенного (внутри гипокотиля) заложения и развития зародышевого корня у *Goniolimon tataricum*.

всяком случае зародышевые корни при прорастании зерновки почти никогда не выходят строго через вершину (окончание) колеоризы, а всегда несколько сбоку, отгибая вершину колеоризы в сторону.

Таким образом, если рассматривать корневое влагалище злаков как метаморфизированный главный корень, гомологичный главному корню других растений, становится понятным, почему при прорастании зерновки колеориза, как всякий главный корень, вытягивается в длину, развивает внутри себя (эндогенно) зародышевые (по происхождению боковые и отчасти придаточные) корни, покрывается настоящими корневыми волосками и на кончике несет группу клеток, не способных давать корневые волоски, — клеток, представляющих собой, очевидно, остатки потерявшей свою функцию образовательной ткани точки роста корня или клетки корневого чехлика.

В связи с таким пониманием корневого влагалища крайне интересно было бы проследить детально онтогенез колеоризы и детали анатомических изменений ее в ходе развития проростка. Вытягивание в длину корневого влагалища при прорастании зерновки у современных злаков осуществляется только за счет простого растяжения клеток, образовавшихся еще при формировании зародыша, новых же клеток в колеоризе проростка не возникает. Возможно, дальнейшие, более детальные исследования развития проростков злаков, особенно древних, имеющих ягодообразные и ореховидные плоды, дадут нам еще более убедительные факты, подтверждающие корневую природу колеоризы, и возможно у них, у этих древних злаков в той или иной мере сохранилась функционирующая образовательная ткань на конце колеоризы — главного корня. К сожалению, мне не представилось возможности изучить проростки хотя бы у одного из этих древних злаков.

Выводы

1. Корневое влагалище (coleorhíza) злаков не является новообразованием, а есть метаморфизированный главный (осевой) корень, почти полностью утративший особенности строения корня в связи с утратой им своей основной функции.

2. У большинства злаков при прорастании семени корневое влагалище обнаруживает некоторые морфологические и отчасти функциональные особенности корня; у проростков колеориза большей частью сильно вытянута в длину, обычно покрыта жизнеспособными и долго функционирующими корневыми волосками, а участок ее, соответствующий вершине нормально развитого корня, никогда не несет корневых волосков и состоит из клеток, отличных от остальных клеток покровного слоя колеоризы.

3. Зародышевый корень является по своему происхождению, повидимому, боковым корнем; возникает он, как и следует боковому корню, эндогенно, внутри главного, истинно зародышевого (осевого) корня — колеоризы. В связи с тем, что главный корень (колеориза) утратил основную свою функцию, боковой зародышевый корень, неправильно называемый главным, залагается у злаков очень рано, еще во время формирования самого зародыша. Этот зародышевый корень при прорастании зерновки в первые же дни существования проростка принимает на себя функцию главного корня.

ЛИТЕРАТУРА

Боровиков Г. (1909). Новые данные для анатомии *Leontice altaica* Pall. Зап. Новоросс. общ. естествоиспыт., *XXXIII*. — Варминг Е. (1897). Основы ботаники (систематика растений), ч. 1. — Гамаюнова А. П. (1944). К биологии кермеков.

Изв. АН Каз. СССР, Сер. бот., 1. — Леманн и Айхеле (1936). Физиология прорастания семян злаков, Сельхозгиз. — Рожевиц Р. Ю. (1937). Злаки. Сельхозгиз. — Яковлев М. С. (1950). Структура эндосперма и зародыша злаков как систематический признак. Тр. Бот. инст. АН СССР, Сер. VII, 1. — Arber A. (1937). The *Gramineae*. Cambridge. — Čelakovsky (1897). Über die Homologien Grasembryos. Bot. Zeit., I — Goebel K. (1932). Organographie der Pflanzen. Iena. — Hackel E. (1887). *Gramineae*, in Engl. u. Pr., Natürl. Pflanzenfam. *II*, 2. — Klebs G. (1885). Beiträge zur Morphologie und Biologie der Keimung. — Sargant E. a. Arber A. (1915). The Comparative Morphology of the Embryo and Seedling in the *Gramineae*. Ann. of Bot., vol. *XXIX*. — Van-Tieghem (1897). Morphologie de l'embryon et de la plantula chez les Graminées et les Cyperacées. Ann. d. sc. nat., Ser. 8, Bot. *III*. — Velenovsky (1907). Vergleichende Morphologie der Pflanzen. II.

Ростовский на Дону Гос. университет
им. В. М. Молотова.
Кафедра морфологии и систематики
высших растений

Иг. В. Васильев

ОБЗОР БЕРЕЗ КАВКАЗА

С 7 рис. и 3 картами

(Получено 5 VI 1951)

Настоящая работа является попыткой ревизии систематического состава берез Кавказа. Однако в процессе работы мы вынуждены были выйти за пределы этой области и просмотреть гербарий почти всей Евразии, что дало возможность установить определенные связи, указаний на которые в литературе до сих пор не было.

Березы Кавказа представляют немаловажный научный интерес и отчасти поэтому они привлекали внимание исследователей, но, несмотря на это, в литературе по Кавказу нет такой полной обработки интересующего нас рода, какую дал, например, В. П. Малеев по дубам. Более или менее полные критико-систематические обзоры дали Я. С. Медведев (1910) и Д. И. Сосновский (1933), большинство же остальных работ или представляют собой описания новых видов, или же исследования, касающиеся биологии и распространения отдельных видов берез.

На Кавказе имеются представители двух секций рода *Betula* L.: *Costatae* Rgl. и *Albae* Rgl.[1]

Факт наличия здесь берез секции *Costatae* (карта I) не лишен интереса: берез из этой группы нет ни в Европе, ни в Западной Сибири. Их можно встретить в Афганистане, Гималаях, Тибете, Китае, Японии, на нашем Дальнем Востоке и в Сев. Америке. Такой разрыв ареала говорит о древних связях флоры Кавказа с флорой Восточной Азии.

Секция *Albae* довольно богато (в смысле количества видов) представлена на Кавказе, где в результате специфических условий обитания образовались новые географические расы, и в то же время имеются виды, ничем не отличающиеся от европейских (карта II).

Нами было обнаружено наличие на Кавказе *B. tortuosa* Ldb. и удалось установить присутствие *B. alba* L.,[2] вопреки мнению А. Г. Долуханова (1939) и А. А. Гроссгейма (1949), считающих, что последний вид на Кавказе отсутствует.

---

[1] Некоторые авторы рассматривают эти секции как подроды: *Costatae* (Rgl.) V. Vassil. (Список растений гербария флоры СССР, XI, 1949) и *Albae* (Rgl.) Koehne (Deutsche Dendr., p. 107, 1893). Нельзя сказать, чтобы оба эти названия были удачными, так как они являются прилагательными, а в ст. 26 „Международных правил ботанической номенклатуры" говорится: „Названия подродов и секций — обычно имена существительные, напоминающие названия родов". Такая рекомендация дается с тем, чтобы было легко подрод возвести в ранг рода. Это вопрос терминологии. Что же касается существа вопроса, то становится неясным, куда в таком случае относить секции *Nanae*, *Fruticosae* и т. д. Поэтому мы будем пользоваться внутривидовой систематикой, приведенной во „Флоре СССР".

[2] = *B. pubescens* Ehrh.

Вся работа проводилась в Ботаническом институте АН СССР им. В. Л. Комарова (БИН), где собраны богатейшие мировые коллекции. С целью более полного выяснения родственных связей кавказских берез были произведены палинологические исследования.

Пользуюсь случаем выразить глубокую благодарность чл.-корр. АН Арм. ССР, проф. А. Л. Тахтаджяну за помощь в литературных и гербарных изысканиях, проф. И. В. Новопокровскому за консультацию при переводе диагноза *B. Litwinowi* Doluch. var. *recurvata* Ig. Vass. на латинский язык и Е. М. Аветисян за приготовление препаратов пыльцы и зарисовку наиболее интересных объектов.

Карта I. Распространение *Betula Medwedewi* Rgl. и *B. Raddeana* Trautv. на Кавказе.

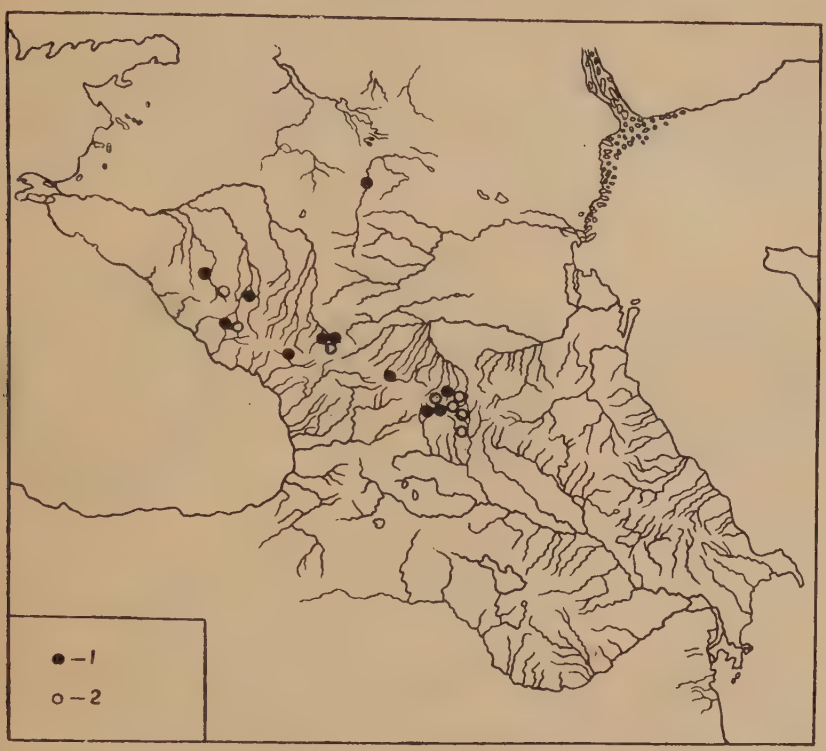
1. — Betula Medwedewi Rgl., *2 — B. Raddeana* Trautv.

Систематика берез Кавказа. А. Секция *Costatae* Rgl. in DC. Prodr., XVI, 2 (1868) 162. Обзор этой секции начнем с определения положения *B. Raddeana* Trautv. Этот вид был опубликован в X томе „Трудов Петербургского ботанического сада" в результате обработки гербария, собранного Радде на Кавказе в 1885 г. Автор отметил сходство в строении сережек *B. Raddeana* с *B. Ermani* Cham. и *B. costata* Trautv., установив таким образом родственные связи этого нового вида с секцией *Costatae* Rgl.

Однако *B. Raddeana*, по мнению некоторых исследователей, не является типичным представителем секции *Costatae*. А. А. Гроссгейм во „Флоре Кавказа" (1945) даже отнес ее в секцию *Albae*. В. Н. Васильев (1942) включил ее вместе с *B. nigra* L. и *B. Medwedewi* Rgl. в цикл *Atlanticae* секции *Ermani* (Nakai) V. Vassil. подрода *Costatae* (Rgl.) V. Vassil., но в 1949 г. в „Списке растений гербария флоры

СССР" он указывает, что по одним признакам *B. Raddeana* близка к березам подрода *Albae* (Rgl.) Koehne [Deutsche Dendr., p. 107 (1893)], а по другим — к секции *Ermani* (Nakai) V. Vassil. подрода *Costatae* (Rgl.) V. Vassil., и поэтому не следует помещать ее в один ряд с *B. Medwedewi*. Я. С. Медведев (1910) и Е. А. Буш (1914), а до них Траутфеттер, указывают на близость *B. Raddeana* к дальневосточным *B. Ermani* Cham. и *B. costata* Trautv.

Для того чтобы разобраться в родственных связях *B. Raddeana*, нами был просмотрен весь гербарий по березам секции *Costatae*



Карта II. Распространение *Betula alba* L. и *B. tortuosa* Ldb. на Кавказе.

1 — Betula alba L., *2 — B. tortuosa* Ldb.

советского Дальнего Востока, Японии и юго-восточной Азии. При анализе морфологических особенностей азиатских берез мы убедились, что некоторые из них сходны с *B. Raddeana* Trautv. по тем или иным морфологическим признакам, что видно из следующего сопоставления.

B. chinensis Maxim. — сходна формой листа, количеством жилок (5—6), опушением черешков, величиной и формой сережек. Отличается очень узкими крылышками плодов. — Китай.

B. Delavayi Franch. — сходна формой и величиной листьев, формой и величиной женских сережек, плодовых чешуек. Отличается количеством жилок на листьях (12). — Китай (провинция Ганьсу).

B. Potanini Batalin (= *B. insignis* Franch.) — сходна формой и величиной листьев, формой и величиной женских сережек. Отличается количеством жилок (11). — Китай (провинция Сечуань).

С березами же секции *Albae* *B. Raddeana* обнаруживает очень мало сходства. Нам представляется, что *B. Raddeana* нельзя сближать

ни с *B. pendula*, ни с *B. alba*, как это делают А. А. Гроссгейм (1945) и Е. А. Буш (1914),[1] ни с *B. Medwedewi* и *B. costata*.

Помимо существенных морфологических признаков (формы листьев, сережек, прицветных чешуй и пр.) нами установлены важные различия в размерах пыльцы между *B. Raddeana* и *B. Medwedewi*, с одной стороны, и березами из секции *Albae* — с другой. Исследования пыльцы дали нам следующие результаты:

Диаметр пыльцевого зерна	*B. Medwedewi* Rgl.	— 32.5	микрон
„ „ „	*B. Raddeana* Trautv.	— 31.2	„
„ „ „	*B. alba* L.	— 24.5	„
„ „ „	*B. pendula* Roth	— 22.0	„
„ „ „	*B. microlepis* Ig. Vassil.	— 21.8	„

По размерам пыльцы *B. Raddeana* ближе к березам секции *Costatae*, т. е. к секции более примитивной по сравнению с секцией *Albae*. На консервативность признака пыльцы указывает то, что у всех исследованных нами берез секции *Albae* пыльца имеет почти одинаковое строение, форму и размеры[2] (рис. 1).

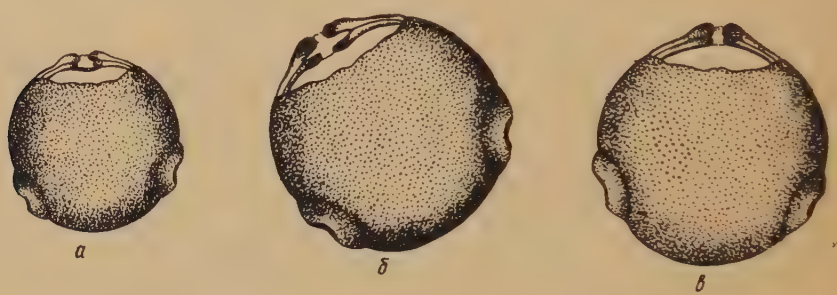


Рис. 1. Пыльца.

а — Betula microlepis Ig. Vassil. (диаметр пыльцевого зерна 21.8 микрона), *б — B. Medwedewi* Rgl. (диаметр 32.5 микрона), *в — B. Raddeana* Trautv. (диаметр 31.2 микрона).

Следовательно, *B. Raddeana* Trautv. более естественно включить в секцию *Costatae* Rgl., и А. А. Гроссгейм был неправ, помещая ее в секцию *Albae* Rgl.

В. Н. Васильев (1942) предложил филогенетическую схему секции *Ermani* (Nakai) V. Vassil. подрода *Costatae* (Rgl.) V. Vassil.[3]

Нас интересуют две ветви этой секции, а именно: цикл *Atlanticae* V. Vassil. и цикл *Chinenses* V. Vassil. На основании вышеприведенных данных мы приходим к выводу, что *B. Raddeana* входит не в цикл *Atlanticae*, куда она включена в схеме В. Н. Васильева, а в цикл *Chinenses*, причем в последний еще следует включить *B. Delavayi* Franch. и *B. Potanini* Batalin.

Согласно нашим представлениям, основанным на анализе гербарных материалов, близкими видами к *B. Medwedewi* Rgl. являются следующие: 1) *B. albo-sinensis* Burkill in Journ. Linn. Soc., XXVI (1899), 497 [=*B. utilis* Burkill in Journ. Linn. Soc. XXV (1899) 499, non D. Don].

[1] Рисунок *B. Raddeana*, приведенный в статье Е. А. Буш „Западная граница *B. Raddeana*", как было выяснено по гербарию, воспроизведен с гибридного экземпляра *B. Raddeana* × *B. alba* (Терская область, 20 VII 1913, Н. и Е. Буш). Поэтому указание на сходство листьев *B. Raddeana* и *B. alba*, сделанное в этой статье, не соответствует действительности. В гербарии БИН нами были выделены котипы *B. Raddeana* Trautv., которые служили нам эталонами для сравнения.

[2] Пыльца *B. alba* L. несколько крупнее, чем у *B. pendula*, что указывает на большую примитивность *B. alba*.

[3] По поводу возведения в ранг подрода секции *Costatae* речь шла выше (стр. 607), поэтому здесь мы не касаемся этого вопроса.

Отличается от *B. Medwedewi* более широкими крылышками плода, относительно более постепенно заостренными листьями.

Китай: провинции Хубей, Шаньси, Ченьсу, Ганьсу, Сечуань.

2) *B. utilis* D. Don. Prodr. Fl. Nepal (1825) 58.

Отличается большим количеством жилок (14). В остальном б. м. сходна с *B. Medwedewi.*

3) *B. costata* Trautv. in Maxim. Primit. Fl. Amur. (1859) 253.

Вид, более отдаленный от *B. Medwedewi*, но похож по форме чешуи. Отличается более высоким (до 20 м) ростом, узкими с клиновидным основанием листьями, более широкими крылышками плода.

Дальний Восток: юг советского Дальнего Востока, Маньчжурия, Корея.

Д. И. Сосновским (1933) был опубликован новый вид — *B. megrelica* D. Sosn. Указывая на отличия своего вида от *B. Medwedewi* Rgl., он писал: „Отличается от медведевской березы более мелкими листьями, иной формы, коричнево-бурыми листовыми железками, иной формой чешуй женских сережек, а также формой крылаток и их величиной (всегда ли?)".

Тщательно изучив гербарий и в особенности экземпляры из классических мест (горы Мигария, Джвари), мы установили отсутствие отличительных признаков между ними и экземплярами *B. Medwedewi*, собранными также в классических местах (Аджаро-Гурийский хребет). Более того, признаки, присущие *B. Medwedewi* Rgl. (крупные листья), имеются и у *B. megrelica* D. Sosn., а черты последней (ланцетная крылатка, выемка при основании пластинки листа) — у *B. Medwedewi;* иногда даже на одном и том же гербарном экземпляре имеются признаки и *B. Medwedewi* и *B. megrelica.*

Иначе говоря, вид *B. megrelica* D. Sosn. не существует в природе, а Д. И. Сосновским были отмечены различные вариации *B. Medwedewi* (может быть, возрастные или экологические), не имеющие определенной географической приуроченности, и мы считаем, что на Кавказе в настоящее время известны два вида из секции *Costatae B. Raddeana* Trautv. и *B. Medwedewi* Rgl.

Б. Секция *Albae* Rgl. [Бюлл. общ. испыт. природы, XXXVIII (1865), 396]. В эту секцию входят березы, относящиеся к двум генетическим рядам В. Н. Сукачева (1947), — *Verrucosae* и *Pubescentes* (бородавчатые и пушистые).

На Кавказе имеются представители обеих групп. При работе над группой бородавчатых берез, в результате просмотра многочисленного гербария, мы установили, что *B. pendula* Roth на Кавказе встречается довольно редко, а основную массу березовых насаждений там образует *B. microlepis* Ig. Vassil. Оба названных вида входят в два разных генетических ряда: ряд *Verrucosae* Suk. и ряд *Microlepidae* Ig. Vassil.

Приводим сравнительную характеристику обоих видов

B. pendula Roth (рис. 2)	*B. microlepis* Ig. Vassil.[1] (рис. 3)
Листья с 5—7 парами жилок.	Листья с 5—6 парами жилок.
Плодущие сережки 3—3.5 см дл., 6—8 мм толщины.	Плодущие сережки 2—3 см дл., 0.8—1 см толщины.
Прицветные чешуи 5—6 мм дл., 5—6 мм ширины, с длинным основанием.	Прицветные чешуи 3—5 мм дл., 3—4 мм ширины, с коротким основанием.
Крылатка 4—5 мм ширины.	Крылатка 3—4 мм ширины.

[1] Публикуется.

Крылья возвышаются над орешком и образуют вырезку с параллельными краями.

Крылья образуют вырезку с непараллельными краями.

Группу пушистых берез мы понимаем приблизительно в объеме ряда *Pubescentes* Sukaczev (Сукачев, 1914).[1]

До 1939 г. ботаники считали, что на Кавказе произрастает та же пушистая береза, что и на остальной территории Евразии. Впервые (приблизительно в 1914 г.) разницу между кавказской и европейской расой заметил Д. И. Литвинов. Он, обрабатывая гербарий Ботаниче-

Рис. 2. *Betula pendula* Roth. Экземпляр из окрестностей Калуги.

ского музея Академии Наук, наметил к выделению новый вид — *B. caucasica* Litw., оставив на нескольких листах свои этикетки с критическими замечаниями. Но опубликован этот вид так и не был.[2]

В 1939 г. в „Notulae Systematicae" Тифлисского ботанического института А. Г. Долуханов опубликовал новый вид, который он назвал в честь Литвинова *B. Litwinowi* A. Doluch. При этом он пишет: „Типичная *B. pubescens* Ehrh. на Кавказе отсутствует". Как будет указано ниже, это утверждение оказалось неправильным.

[1] Как нами было установлено, вместо названия *B. pubescens* Ehrh. надо применить название *B. alba* L., имея в виду ту часть этого вида, которая осталась после выделения из нее Ротом (Roth) *B. pendula*.

[2] Несмотря на это, в последнем (1947 г.) выпуске „Index Kewensis" появилось название *B. caucasica* Litw. со ссылкой на работу Лескова (1932), в которой оно упоминалось в одном из списков растений.

Взявшись за ревизию кавказских берез, мы оказались в затруднительном положении. Для того чтобы установить, правильно ли выделен вид *B. Litwinowi*, необходимо было точно знать, что представляет собой *B. alba* L. Типа *B. alba* в гербарии Бот. инст. не оказалось. Пришлось обратиться к литературе. Если приводить всех авторов с указанием, как кто из них понимал интересующий нас вид, то на это ушло бы слишком много времени и заняло бы немало места, но едва ли подвинуло бы нас в разрешении поставленного вопроса. Достаточно указать, что Ледебур (1833) и Рейхенбах (Reichenbach, 1830—1832) называли *B. alba* L. то, что мы теперь называем *B. pendula*; Регель (1861) разделил вид *B. alba* на множество более мелких подразделений, в которых трудно разобраться; Шнейдер (C. K. Schneider, 1906) называет эту

Рис. 3. *Betula microlepis* Ig. Vassil. Экземпляр с Кавказа.

березу так же, как и мы (B. *alba* L.), и синонимом к ней считает не *B. pendula (B. verrucosa)*, а *B. pubescens* Ehrh.; большинство же авторов русских и иностранных флор[1] приводят эрхартовские названия *B. pubescens* и *B. verrucosa*, что, по нашему мнению, совершенно неправильно. Нами было выяснено, что вместо названия *B. verrucosa* следует применять название *B. pendula* Roth, как приоритетное, а вместо *B. pubescens* Ehrh.—*B. alba* L.

B. alba L. (рис. 4) на Кавказе распространена преимущественно по Главному хребту, заходя в Юго-Осетию, но нигде не опускаясь ниже 1500 м.

Что же касается *B. Litwinowi* (рис. 5), то она повсеместно распространена по Кавказу (карта III), за исключением Талыша, где, кстати сказать, берез не обнаружено. Этот вид от *B. alba* L. (как отмечает Долуханов) отличается рядом признаков: листья более плотные, кожистые, основание их клиновидное, пластинка листа имеет ромбическую форму. Опушение на нижней стороне листьев сохраняется очень слабое

[1] В том числе и во „Флоре СССР", т. V.

и преимущественно в виде рассеянных волосков по жилкам (а не в виде бородок по углам жилок, как у *B. alba* L.). Плодовые сережки и чешуйки крупнее.

А. Г. Долуханов правильно отметил разницу между *B. alba* и выделенной им *B. Litwinowi* Doluch. Но нам кажется, что он не совсем прав, предполагая полигибридное происхождение последней, одним из прародителей которой, по его мнению, является *B. alba* L., а другим — *B. Raddeana* Trautv.

Имея под руками богатейшие коллекции Бот. инст., мы могли установить чрезвычайно большое сходство *B. Litwinowi* с высокогорной *B. carpatica* Waldst. et Kit. и с некоторыми сибирскими березами (*B. ircutensis* Suk., *B. baicalensis* Suk., *B. sajanensis* V. Vassil.). Это сходство с ними гораздо большее и основано на более важных признаках (величина и форма листьев, величина сережек и форма плодовых чешуек, характер опушения), что говорит о большей близости *B. Litwinowi* A. Doluch. к ним, а не к *B. alba* L.

Рис. 4. *Betula alba* L. Экземпляр с Кавказа. Черноморский округ, близ Красной Поляны.

Поэтому можно предположить принадлежность этих двух берез (*B. Litwinowi* и *B. alba*) к двум различным генетическим рядам, имеющим общие корни, но в свое время пошедшим по разным путям эволюции.

В один ряд входят: *B. Litwinowi* A. Doluch. (с разновидностями), *B. carpatica* Waldst. et Kit., *B. ircutensis* Suk., *B. baicalensis* Suk., *B. sajanensis* V. Vassil.

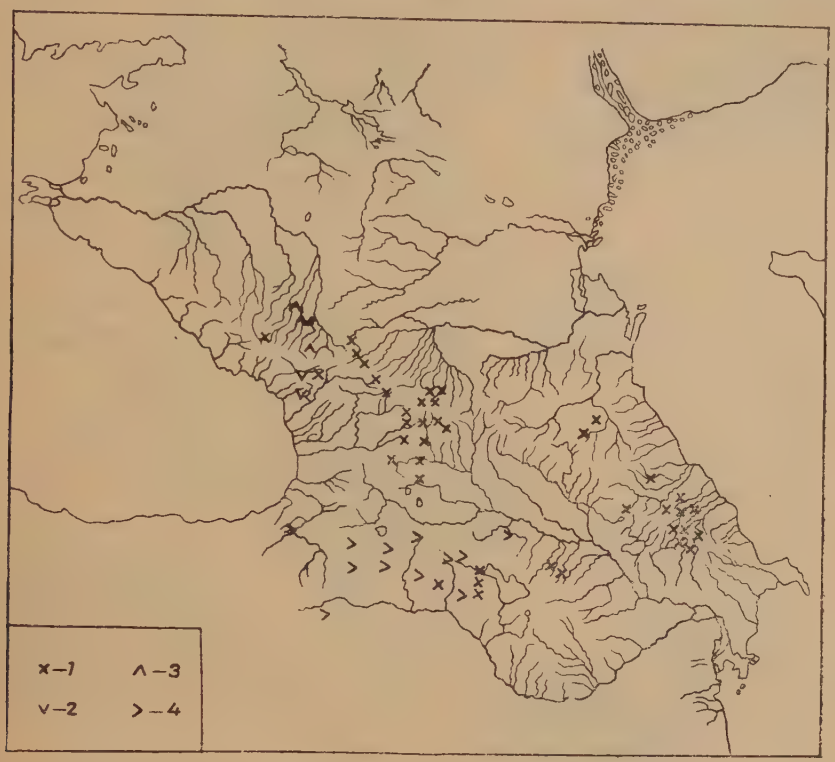
Нами было выяснено, что на Урале есть березы, близкие к *B. Litwinowi*, входящие в один с ней ряд, по остающиеся пока не описанными.

В другой ряд входят *B. alba* L., *B. tortuosa* Ldb. и *B. Kusmisscheffi* (Rgl.) Suk.

При обработке гербария нами было установлено наличие на Кавказе *B. tortuosa* Ldb. (рис. 6), причем там она встречается преимущественно на Главном хребте, чрезвычайно варьируя и образуя массу переходов к *B. alba* L., от которой ее часто почти невозможно отличить, в особенности по гербарным экземплярам. Также она очень похожа и на *B. Kusmisscheffi* (Rgl.) Suk., обитающую в Арктике и почти совершенно, на наш взгляд, не отличимую от *B. tortuosa* Ldb. Повидимому, мы сейчас присутствуем при процессе становления видов этого ряда, так же, как и всей группы *Albae*. Поэтому исследователю столь трудно бывает отграничить одну расу от другой, найти момент, когда произошел качественный скачок и образовался новый вид. Трудность усугубляется еще наличием большого количества гибридов не только между видами одного ряда, но и между рядами и секциями.

B. tortuosa Ldb., повидимому, является арктоальпийским производным *B. alba*, в результате длительного процесса эволюции, под влиянием суровых внешних условий (мороз, ветер, скудная почва), образовавшей новую расу. В этот же ряд входит и *B. Kusmisscheffi* (Rgl.) Sukacz.

В некоторых иностранных работах (A. Löve, 1944) появились сведения о наличии триплоидных форм *B. pendula* Roth, обладающих большими размерами сережек, чешуек, листьев. Это надо тоже иметь в виду, чтобы избежать различного рода случайностей. Работ в области цитологических исследований берез проводилось еще очень мало,



Карта III. Распространение на Кавказе *Betula Litwinowi* A. Doluch. и ее разновидностей.

1 — *Betula Litwinowi* A. Doluch., *2* — var. *abchasica* A. Doluch., *3* — var. *svanica* A. Doluch., *4* — var. *recurvata* Ig. Vassil.

в то время как в области сельскохозяйственных и других полезных культур мы имеем блестящие достижения акад. Т. Д. Лысенко и его школы (переделка твердых и мягких пшениц, сопровождающаяся изменением количества хромосом). Весьма вероятно, что цитологические изменения будут сопровождаться большей жизненностью, изменением интенсивности роста, увеличением скорости накопления древесины. А это имело бы большое значение для нашего народного хозяйства.

Кроме типичной формы *B. Litwinowi*, А. Г. Долуханов в той же работе (1939) выделил и описал еще две разновидности: var. *svanica* A. Doluch. и var. *abchasica* A. Doluch. В гербарии Бот. инст. АН СССР мы имели возможность найти вышеназванные разновидности.

Var. *svanica* A. Doluch.: Майкопский округ. Тегеня, 12 VIII 1920. Собр. W. Steup.

Var. *abchasica* A. Doluch.: верховья р. Теберды. Сбор Д. И. Литвинова, 1914.

Определено им как „*B. pubescens* Ehrh. var. *teberdensis* mihi" — название, нигде не опубликованное.

Экземпляр березы, весьма похожий на var. *abchasica*, был собран К. Н. Игошиной в 1928 г. на Среднем Урале (Денежкин Камень, 60° 23′ с. ш., 29° 12′ в. д. По каменистым берегам р. Сухого Шарпа, в лесном поясе).

Рис. 5. *Betula Litwinowi* A. Doluch. Экземпляр из Армении.

Таким образом, как *B. Litwinowi*, так и ее разновидности обнаруживают тесную связь с березами Уральского хребта. Это обстоятельство впоследствии несомненно должно помочь в разрешении вопроса о происхождении берез Кавказа.

Кроме названных разновидностей нами установлена еще одна — Var. *recurvata* mihi, var. nov. (рис. 7).

Листья с клиновидным основанием и чередующимися по краю одним крупным и двумя-тремя более мелкими зубцами, снизу по жилкам редко длинно-волосистые, 6—9 см дл., 3—5 см шир. Черешки с длин-

ными волосками и коротким опушением, 1.5—2 см дл. Зрелые сережки 3—3.5 см дл., 6—8 мм шир. Чешуйки на зрелых сережках, с боковыми лопастями, вниз направленными, на незрелых сережках боковые лопасти чешуй направлены вверх. Крылышки плодов шире орешков 1.5—2.0 раза.

Тип: Закавказье, Карсская область, г. Сарыкамыш.

В саду. 17 IV 1914. Д. И. Литвинов.

От типичной *B. Litwinowi* и от var. *svanica* и var. *abchasica* отличается боковыми лопастями чешуй, направленными вниз, и обособленным ареалом.

Рис. 6. *Betula tortuosa* Ldb. Экземпляр с Кавказа.

Рис. 7. *Betula Litwinowi* A. Doluch. var. *recurvata* Ig. Vassil. Экземпляр из Карсской области.

Просмотренные гербарные образцы:

1) Гора Сариал (Кислые воды) близ урочища Аджикент. 6 VII 1903. А. Б. Шелковников. 2) Армения; Дарычичаг. Радде. № 373. 3) Армения; Меркхана, в лесу. 14 VIII 1930. А. Шелковников. 4) Окрестности Гокчи, Мисхако. 18 V 1896 или 1897. Хоцятовский. 5) Окрестности Гокчи, близ Соух-Булаг. 1897 или 1896. И. Хоцятовский.

6) Закавказье, Бакурьяни близ Боржоми, 7 VIII 1888. Акинфиев. 7) Караклис. У верхнего предела леса. 24 VI 1913. Д. Литвинов.

Folia basi late cuneata, inaequaliter dentata, 2—3-dentibus minoribus cum i maiore alternatibus, subtus secus nervus longiuscule et laxe pilosa, 6—9 mm longa, 3—5 mm lata, petiolis pubi brevi, pilisque longiusculis inter mittis, vestiti, 1.5—2 cm longi. Amenta 3.5 cm longa, 6—8 mm lata. Lobi laterales bractearum maturorum recurvati, juwenilum suberectis. Alae nucula sua 1.5—2—plo latiores.

Typus: Transcaucasia, Prov. Kars, opp. Sary-Kamysch, in horto 17 IV 1914. D. Litwinow.

За недостатком времени мы не занимались установлением исходных видов для наших рядов, но так как для выяснения филогенетических связей и происхождения любой группы растений чрезвычайно важно составить представление об ее исходном типе, мы позволим себе сделать по этому поводу несколько замечаний.

В силу действия закона разновозрастности признаков (А. Л. Тахтаджян) данный вид или более крупная систематическая единица может иметь прогрессивными одни и примитивными другие признаки, т. к. характерные черты этого типа могут быть разбросаны по отдельным подгруппам или представителям рассматриваемой систематической единицы. В этом трудность, но не умаляющая, а, наоборот, увеличивающая значение примитивных типов для филогенетических построений.

В. Н. Васильев (1942) отмечает следующие примитивные черты, имеющиеся у тех или иных видов рода *Betula:*

1) Степень срастания прицветных чешуй с кроющей чешуей (чем меньше, тем примитивнее).

2) Количество жилок листа (чем больше, тем примитивнее)

3) Удлиненный лист примитивнее овального.

4) Чем прочнее прикреплены плодовые чешуйки к оси сережки и чем они массивнее, тем этот признак примитивнее.

На основании собственных наблюдений мы можем добавить следующее:

а) Наличие более или менее крупного листочка на ножке сережки является примитивным признаком. Нами был обнаружен тератологический экземпляр *B. alba* L., на ножке сережки которого было много мелких листочков, и в пазухах некоторых из них находились довольно хорошо развитые семена.

б) Крупные плодовые чешуйки с вверх направленными боковыми лопастями примитивнее мелких, с боковыми лопастями, направленными вниз. Этот признак дополняет признак о степени срастания прицветных и кроющей чешуй, т. к. при малой степени срастания боковые лопасти направлены вверх, при большей — загибаются книзу.

в) Крупные пыльцевые зерна примитивнее мелких.

Принимая во внимание все вышесказанное, можно заключить, что: 1) из кавказских берез секции *Costatae* более примитивна *B. Medwedewi*; *B. Raddeana* оказывается более подвинутой в филогенетическом отношении; 2) в целом группа пушистых берез более примитивна, чем группа бородавчатых; у пушистых берез лопасти чешуй направлены вверх; пыльцевые зерна более крупные; на ножках сережек имеется листочек.

О происхождении берез Кавказа. Флора Кавказа в меловом периоде, по Палибину (1933), имела мало общего с флорой Ангарского континента. Это объясняется тем, что тогда существовало древнее Средиземное море (Тетис), простиравшееся от современной Англии до Аральского моря и далее на восток, в области Тибета и Гималаев, поднявшихся позже со дна Тетиса. Кроме того, на протя-

Эта, так называемая флора Ашутаса (Палибин, 1933) указывает на северо-ангаридский путь проникновения берез на Кавказ. Но, однако, нельзя категорически отрицать и возможности южно-ангаридского пути для третичных берез.

Являются ли современные *B. Medwedewi* и *B. Raddeana* пришельцами на Кавказ или же местными новообразованиями, судить трудно; о третичных березах Кавказа почти ничего неизвестно. Являются ли современные представители секции *Costatae* на Кавказе потомками третичных форм или же они одновременно с ними проникли и расселились по этой горной стране, а потом, с наступлением холодного периода, сохранились в убежищах, в то время как другие погибли в тисках наступающих льдов? На этот счет мы можем лишь делать те или иные предположения.

Возникает еще один вопрос: одновременно ли проникли на Кавказ *B. Medwedewi* Rgl. и *B. Raddeana* Trautv.?

B. Raddeana имеет больше прогрессивных черт, чем *B. Medwedewi*. Следовательно, она моложе и могла прийти на Кавказ не только несколько позже, но и другими путями.

Таким образом, современные кавказские березы секции *Costatae* являются третичными реликтами, осколками когда-то широко распространенной группы.

К началу четвертичного периода на Кавказ проникают белые березы. В плейстоценовых отложениях Армении близ Дарабаза А. Л. Тахтаджяном были найдены остатки *B. alba;* в среднем плейстоцене у с. Базар-чай (Зангезур) близ сел. Арзин на четвертичных лавах был найден лист *B. pendula* Roth. s. l.

Эта находка может навести на мысль о проникновении этого вида с севера, что вполне вероятно. В четвертичный период плейстоценовый флористический комплекс получил широкое распространение[1] из мест своего первоначального образования (Байкало-Саяно-Хангае-Алтайского горного сооружения). Вместе с ним, как составная часть, на восток и запад двинулись и березы секции *Albae*. Попав в Европу, сначала в Восточную и затем в Западную, они быстро заняли огромные пространства и начали усиленное видообразование, продолжающееся и сейчас. Этим миграциям содействовали климатические условия ледникового периода. Именно тогда березы проникли на Кавказ. Но березы могли проникать на Кавказ не только с севера. Был и другой путь, — с Балканского полуострова, через Малую Азию и Армению. Этим путем могла попасть *B. Litwinowi* A. Doluch. var. *recurvata* Ig. Vassil., обнаруживающая большое сходство с *B. carpatica* Waldst. et Kit.

В настоящее время в наиболее засушливых областях Кавказа береза, как порода бореальная, находится в стадии угасания, равно как и в Крыму. Однако она благоденствует на больших высотах и даже, более того, имеет способность к новообразованиям, на что указывает большое количество различных форм, часто имеющих географическую определенность.

ЛИТЕРАТУРА

Буш Е. А. (1914). Западная граница *Betula Raddeana* Trautv. на Кавказе. Тр. Бот. музея Акад. Наук, XII, II. — Васильев В. Н. (1942). К систематике и географии дальневосточных берез. Бот. журн. СССР, 1—2. — Васильев В. Н. (1949). *Betula montana* V. Vassil. Список растений гербария флоры СССР, XI, LXV—LXX. — Вольф Э. и И. Палибин. (1904). Определитель деревьев и кустарников Европейской России, Крыма и Кавказа по листьям и цветам. СПб. — Гроссгейм А. А. (1949).

[1] *B. alba* была найдена в отложениях второго межледниковья в Вост. Закавказье (р. Хевша, травертины).

Определитель растений Кавказа. Изд. „Советская наука", М. — Гроссгейм А. А. (1945). Флора Кавказа, III. Тр. Бот. инст. АН Азерб. ССР, XV, Баку. — Долуханов А. Г. (1939). К познанию кавказских берез секции *Albae*. Замет. по системат. и географ. раст. Тбилисск. Бот. инст., 7. Тбилиси.—Лесков А. И. (1932). Верхний предел лесов в горах Западного Кавказа. Бот. журн., 2. — Медведев Я. С. (1910). Бук, ольхи и березы Кавказа. (Критико-систематический обзор). Тифлис. — Медведев Я. С. (1919). Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис. — Пономарев Н. А. (1932). Березы СССР. Госуд. лесн. техн. изд., М.—Л. — Регель Э. (Regel E.) (1868). Betulaceae. De-Candolle „Prodromus Systematis universalis", pars XVI, sect. 2, Parisiis. — Регель Э. (Regel E.) (1861). Monographia Betulacearum. Из т. XIII Nouv. Mém. Sos. Nat. Mosc. 1860. М.—Сосновский Д. И. (1933). Реликтовые березы Кавказа. Тр. Тифлисск. бот. инст., I. Тифлис. — Сукачев В. Н. (1914). О *Betula pubescens* Ehrh. и близких к ней видах в Сибири. Изв. Акад. Наук, 3. СПб. — Палибин И. В. (1933). К изучению ископаемой флоры Ашутаса. Флора и системат. высш. раст., 1 (Тр. БИН АН СССР, сер. I). — Траутфеттер Э. Р. (Trautvetter E. R.) (1887). Contributionem ad floram Dagestaniae ex herbario Raddeano anni 1885. Тр. СПб. Бот. сада, X, СПб. — Koehne E. (1893). Deutsche Dendrologie. Stuttgart.—Löve A. (1944). A nev triploid *Betula verrucosa*. Svensk Botanisk Tidskrift, B. 38, H. 4. Uppsala. — Reichenbach L. (1830—1832). Flora Germanica excursoria. Lipsiae. — Schneider C. K. (1833). Illustrierte Handbuch der Laubholzkunde, B. 1.

Ленинградский
Государственный университет
им. А. А. Жданова
Кафедра морфологии и систематики
растений

И. В. Грушвицкий

ОБ ИЗУЧЕНИИ РЕЛИКТОВ

Вопрос о реликтах в свете мичуринской биологии

С 3 рисунками

(Получено 9 X 1950)

Данная статья является попыткой освещения с позиций учения Мичурина—Лысенко реликтового вопроса, являющегося одним из важнейших разделов исторической географии. В настоящем сообщении, в порядке постановки проблемы, рассматриваются лишь немногие стороны этого обширного вопроса, и автор ни в какой степени не претендует на полный его охват.

Правильность выводов, получаемых на основе изучения реликтовых форм, жизненно важна для исторической географии, для воссоздания действительной картины изменений растительности и флоры. Произвольное толкование фактов в этой области приводит к появлению спекулятивных гипотез, что препятствует развитию ботанико-географической науки. В зарубежной науке таких спекулятивных гипотез огромное количество. Так, например, объясняя своеобразный характер распространения ряда папоротников (*Coniogramme*, *Loxogramme*, *Plagiogyra* и др.) с большим числом видов в восточной и юговосточной Азии и несколькими или только одним видом в западной части Северной Америки, американский ботаник Копленд (E. B. Copeland) выдвинул гипотезу расселения этих растений в исторически недавнее время из Японии в Америку скачком („jump“) через Тихий океан. Основанная исключительно лишь на анализе современных ареалов, эта гипотеза является спекулятивной и бездоказательной.

То же можно сказать о многочисленных за два последних десятилетия работах ботанико- и зоогеографического характера, опирающихся целиком на гипотезу немецкого ученого А. Вегенера о раздвижении материков, оспариваемую в настоящее время в СССР целым рядом видных географов, астрономов и физиков (акад. Л. С. Берг и др.).

Советская ботанико-географическая наука, заинтересованная в объективном воссоздании картины исторического прошлого, должна найти верный подход к исследованию вопроса, не оставляющий места научным спекуляциям.

Единственно правильный подход к объекту исследования, основанный на диалектико-материалистическом понимании явлений природы, осуществляет мичуринская биологическая наука. В своем докладе на сессии ВАСХНИЛ акад. Т. Д. Лысенко (1948а) указывал, что „И. В. Мичурин заложил основы науки об управлении природой растений. Эти

основы изменили самый метод мышления при решении биологических проблем". Указанное изменение метода мышления при решении биологических проблем заключается в том, что наиболее верным путем к глубокому познанию закономерностей развития живой природы признается путь научного решения практических задач. „Выбор объекта, — пишет акад. Лысенко (1948б), — играет большую роль в успехе теоретической работы". Если выбирается объект, не имеющий практического значения, то от правильного или неправильного решения вопроса никому не будет „ни холодно, ни жарко". Если же выбран объект, важный для практики, то в случае неправильного решения вопроса практика культуры или использования культурного или полезного растения ответит сокращением урожая, уменьшением практического эффекта его использования. „Объект практически значимый заставляет самые глубокие вопросы теории решать под углом зрения практики, а это главное для решения вопросов теории, так как критерием истинности теории является практика" (Лысенко, 1948б).

Правильность этого положения о значении выбора объекта исследования подтверждается и ходом развития исторической географии. Так, например, сложный, запутанный, так называемый „степной вопрос" у нас был окончательно решен лишь благодаря разрешению важной задачи степного лесоразведения. Можно считать бесспорным, что большие успехи советской палеоботанической науки обязаны научному разрешению вопросов практики изыскания полезных ископаемых и т. д.

Все вышеуказанное позволяет сделать заключение, что во избежание спекулятивных выводов, в подходе к объекту исследования мы должны придерживаться мичуринского, глубоко-диалектического принципа выбора объекта практически значимого.

При решении вопросов реликтовой проблемы такой подход к выбору объекта исследования с первого взгляда может показаться неосуществимым.

Буржуазная наука выдвинула лженаучное морганистское представление об эволюционной стабильности, а, следовательно, и о хозяйственной бесперспективности древних и специализированных форм, как организмов, за долгий период своего существования исчерпавших свои наследственные возможности, а потому абсолютно консервативных и непластичных. Это представление пустило глубокие корни за рубежом.

Такой идеалистический взгляд нашел отражение в различных конкретных областях биологии. В эволюционной систематике морганисты выдвинули „идею" неспециализированности родоначальных форм. „Доктрина неспециализированного", высказанная впервые буржуазным биологом-идеалистом Копом, была подхвачена и нашими морганистами. На августовской сессии ВАСХНИЛ эти „идеи" были разгромлены в докладе акад. Т. Д. Лысенко. В области биохимии ученые этого направления выдвинули „теорию" накопления у древних форм высокостабильных кольчатых соединений как причины их стабилизации.

Наконец, эта идеалистическая концепция нашла свое отражение и непосредственно в литературе о реликтах. Так, Я. А. Бирштейн (1947) в своей статье о реликтах, вслед за иностранными авторами (Симпсон и др.), опираясь на данные морганистов, приходит к выводу о прогрессирующем с неумолимостью рока сокращении ареала и вымирании древних форм. Сокращение ареала ведет к уменьшению численности особей, а это последнее, как пытается доказать Я. А. Бирштейн, неизбежно приводит к замедлению темпа эволюции, так как, по данным морганистов, в малых популяциях — меньший размах изменчивости

меньшее количество мутаций. Замедление же темпа эволюции приводит к вытеснению вида в процессе борьбы за существование, то есть к новому, все прогрессирующему, сокращению ареала. В этих умозаключениях проявляется типичный для морганистов отрыв организма от условий его жизни.

С этим подходом к древним реликтовым формам как к хозяйственно бесперспективным, несомненно, связан и чисто ареалогический, в ряде случаев, характер исследования, так как только практика безусловно требует всестороннего изучения объекта. В той же статье Я. А. Бирштейн справедливо отмечает, что „... изучение ареалов приобрело в некоторых случаях совершенно самодовлеющее значение. Ареал оказался оторванным от населяющего его вида...". Автор статьи, однако, не замечает, что он сам отрывает вид, населяющий ареал, от конкретных условий жизни. Чисто ареалогический подход ведет к спекулятивным выводам, к выдвижению спекулятивных гипотез, примеры которых приводились выше.

Советские ботанико-географы во многом преодолели ограниченность буржуазной науки. Прежде всего в работах многих советских ботанико-географов применяется комплексное изучение вопроса, примером чего являются классические работы В. Л. Комарова. Работами А. А. Гроссгейма, М. М. Ильина, И. М. Крашенинникова, А. Н. Криштофовича, Е. М. Лавренко, В. Б. Сочавы и ряда других советских ботанико-географов были успешно решены многие сложные вопросы, связанные с изучением реликтов. Большое значение сыграла специальная конференция по реликтовому вопросу и конференции по истории флоры и растительности СССР, организованные и проведенные Ботаническим институтом им. В. Л. Комарова Академии Наук СССР.

Многими советскими учеными реликтовые виды, являющиеся практически ценными, рассматриваются как перспективный объект хозяйственного использования. По этому поводу Е. В. Вульф (1941), высказывая определившуюся на конференции точку зрения советских ботанико-географов, отмечал, что „часто присущие реликтовым видам неизменность и консервативность, выражающиеся в отсутствии прогрессивного увеличения ареала, характерны для данных условий обитания. С изменением их в благоприятную для видов сторону эти реликтовые признаки могут исчезнуть. Вследствие этого реликтовые виды могут вводиться в культуру и использоваться для практических и декоративных целей".

Изучение реликтовых видов под углом зрения практики, хозяйственного освоения, в ряде случаев встречается, однако, со специфическими трудностями, определяемыми стабильным или сокращающимся ареалом, постепенным, а в ряде случаев очень быстрым уменьшением их естественных запасов, и т. д. По сравнению с другими группами полезных растений полезные реликтовые виды поэтому часто требуют н е м е д л е н н о г о применения мер охраны, рационального использования и хозяйственного освоения вплоть до введения в культуру.

Основываясь на этих соображениях, мы в своей работе по изучению экологии некоторых реликтовых растений Супутинского заповедника (Южное Приморье), летом 1947 г., остановились на тиссе (*Taxus cuspidata* S. et Z.) и жень-шене (*Panax ginseng* C. A. M.), как крайне редко встречающихся и вместе с тем настолько полезных растениях что в их изучении была живо заинтересована практика.

Тисс отличается прочной, долго не гниющей и красивой древесиной, употребляемой для различных поделок (ценная мебель, музыкаль-

ные инструменты и т. д.). Древесина тисса ценится выше древесин двухсот с лишним пород деревьев, лиан, и кустарников Приморья. Необычайная декоративность этого хвойного дерева, с его темнозеленой широкоигольчатой хвоей, на фоне которой ярко выделяются красные ягодообразные семена с присеменниками, давно определила широкое применение тисса как одного из лучших декоративных растений для парков.

Жень-шень — ценное лекарственное растение. Четырехтысячелетний опыт китайской народной медицины и обстоятельные фармакологические исследования последних лет упрочили репутацию жень-шеня как важного лекарственного сырья. Имеются уже не отдельные исследования, а десятки фармакологических и медицинских статей,[1] подтверждающих тонизирующее действие жень-шеня и другие важные лекарственные свойства его препаратов, и, очевидно, недалек тот день, когда жень-шень займет почетное место в советской фармакопее.

Многолетняя эксплоатация запасов обоих этих растений привела к значительному их сокращению. Для охраны их от окончательного исчезновения у нас в Советском Союзе введены строгие меры по ограничению добычи жень-шеня и осуществлено полное запрещение эксплоатации тисса.

И в том и в другом случае особенно остро стоит вопрос о введении указанных ценных растений в культуру. Вместе с тем ряд пока не объясненных особенностей делал до сих пор их культуру мало рентабельной. Для определения условий, при которых была бы возможна культура тисса и жень-шеня, эти растения были подвергнуты нами детальному экологическому изучению, в процессе которого пришлось применить особую методику. На каждое встреченное растение заполнялся бланк. Эти бланки по тиссу дали за период исследований 1947 г. достаточно обширный материал для объективных выводов о максимальных, минимальных и средних данных по таким признакам растения, как высота, диаметр, форма кроны, характер возобновления и т. д. Эта методика позволила вместе с тем в каждом случае строго связывать особенности строения и жизнедеятельности растения с конкретной экологической обстановкой.

Применяя эту методику, мы установили две характерные особенности в биологии тисса:

1. В местах своего нахождения взрослые деревья хорошо развиты и, повидимому, не страдают от каких-либо неблагоприятных условий. Они имеют хорошо развитую крону (за исключением случаев осветления леса при вырубках, когда крона приобретает одностороннее развитие или почти полностью отмирает), мало повреждаются вредителями, сравнительно мало обрастают мхами и лишайниками и дают богатый урожай семян.

2. В то же время резко бросается в глаза отсутствие (в большинстве случаев) переходных возрастных категорий. Наряду с взрослыми мощными деревьями, возрастом в несколько сот лет, встречается лишь низкое, до полуметра, естественное возобновление. Изучение возобновления показало, что лишь одно- и двухлетние всходы имеют нормальный характер; более взрослое возобновление повреждается, его верхушечные побеги повсеместно отмирают (рис. 1). Нередко возобновление приобретает кустарниковый стелющийся характер. Для выясне-

[1] Из более крупных работ можно назвать статьи: Буркат М. Е. и Саксонова П. П. (Фарм. и токсик., 1947, в. 2), Вязьменского Э. С. (Фарм. и токсик., 1947, в. 3), Киселева В. С. (Фарм. и токсик., 1948, в. 11), Шапиро М. Л. (Сов. медицина, 1947, в. 6), Шасс Е. Ю., и др.

ния причин повреждения возобновления была проведена весьма кропотливая работа по учету высоты повреждения побегов. Оказалось, что повреждения обнаруживаются на определенной высоте растений в каждом отдельном участке местности. Обычная высота повреждения экземпляров возобновления колеблется в пределах от 11 до 60 см, что, очевидно, соответствует высоте снегового покрова, неодинаковой в различных местоположениях.

Непосредственной причиной повреждения является, повидимому, не один фактор, а целый ряд условий, в том числе: отмерзание торчащих зимой над снегом побегов, обгладывание их дикими животными, и т. д.

Как исключение, среди поврежденного возобновления встречаются отдельные неповрежденные, нормально развитые экземпляры. Основные усилия в дальнейшем были приложены к выяснению условий, в которых попадаются такие неповрежденные растения. Выявилось, что они встречаются чаще всего по краям резких перегибов от пологого к крутому склону в долинах горных ключей. В таких местах даже в низовьях Амура были обнаружены *Osmunda cinnamomea* L. и *Phegopteris austroussuriensis* Kom., — растения, северная граница распространения которых проходит значительно южнее (Б. П. Колесников, 1935а). Как полагает Б. П. Колесников (1935б), причиной сохранения здесь более южных теплолюбивых растений является наличие теплого воздуха, благодаря стеканию более тяжелых масс холодного воздуха вниз по крутому склону (температурная инверсия) и более мощное развитие зимой снегового покрова. Наши наблюдения в Южном Приморье подтверждают данные Колесникова (1935б) о приуроченности тисса к таким же условиям местопроизрастания и в Северном Приморье. „Возможно, указывает Колесников, что фактором, исключающим здесь его рост в виде дерева и повлекшим за собой формообразование, послужили суровые зимние морозы, спасаться от которых он может лишь под глубоким снеговым покровом. Действительно, те формы рельефа, на которых он растет в Северноуссурийском крае (края террас и перегибов склонов и наветренные склоны вершин сопок), всегда зимой сопровождаются наиболее мощными сугробами снега благодаря сносу его сюда с окружающих участков ветрами, а кроме того, следы морозных ожогов, наблюдавшиеся мною на ветвях тисса, почти всегда были приурочены к наиболее крупным ветвям, поднимающимся над общим уровнем остальных кустов, видимо, отмечающих этим уровнем границу снегового покрова зимой".

С этим полностью согласуются и наши наблюдения над размещением по элементам рельефа взрослых деревьев тисса, приуроченных именно к перегибам склонов (13% всех встреченных деревьев) и к наветренным склонам вершин сопок (не менее 20%). В долине Родионова ключа (рис. 2) все деревья тисса находятся примерно на одинаковом расстоянии от русла, будучи приурочены к краям террас, обозначающихся с обеих сторон в этой долине.

Отсюда ясны практические рекомендации для разведения тисса в парках Приморья. Необходимо защитить его в молодом возрасте, когда он страдает от ряда неблагоприятных условий. Этого можно достигнуть или прикопкой сеянцев на зиму снегом, укрытием их ветвями, сухой листвой и т. д. или, наконец, организацией питомников с учетом благоприятных для сеянцев условий, с последующей пересадкой, имея в виду важное свойство тисса, отмеченное Т. С. Цыриной (1948), — легко выносить пересадку во взрослом состоянии.

Сейчас перед нами открываются новые пути решения этой задачи, пути ускорения развития медленно растущих древесных пород. Эта задача недавно была с успехом решена И. Н. Никитиным (1949), под-

Рис. 1. Возобновление тисса в лесах Супутинского заповедника.

вергшим молодые сеянцы дуба, ели, пихты, кедра и других пород воздействию определенных условий, что позволило сократить период до созрения первых плодов (у дуба в 4—5 раз).

Если удастся ускорить рост тисса на первом этапе его развития, мы сумеем быстро вывести его из состояния, когда он более всего повреждается в природе и культуре. Повидимому, мы сейчас вплотную подошли к решению увлекательной задачи, в свое время указанной акад. Б. А. Келлером (1948). „Одна из интереснейших задач биологии, — писал Келлер, — преодолеть историческую инерцию медленного роста дуба и других наших древесных пород". Это в полной мере относится к тиссу, который в силу своей большой древности имеет очень медленное развитие и достигает возраста 500—600, 1000 и более лет.

Опыты с культурой жень-шеня ведутся уже давно. В результате этих опытов выявился ряд особенностей, снижающих эффект культуры, в частности:

1. Приуроченность жень-шеня к строго определенным условиям обитания, обуславливающая весьма слабые интродукционные возмож-

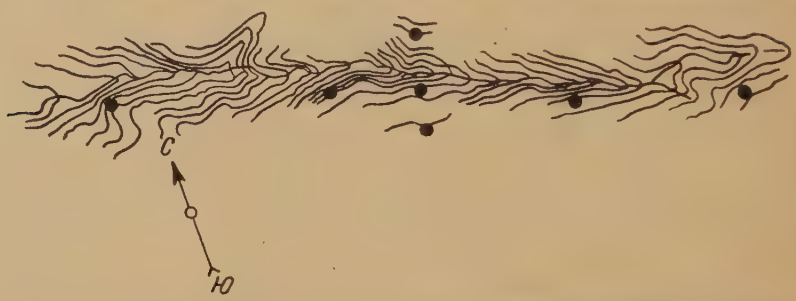


Рис. 2. Распространение тисса в долине Родионова ручья (Супутинский заповедник). Горизонтальный масштаб 50 м в 1 см, горизонтали проведены через 2 м.

ности (известно, например, что как в Китае, Корее, Японии, США, так и у нас культура жень-шеня почти не выходит за пределы его естественного ареала);

2. Медленное развитие жень-шеня, при котором он лишь через 6—8 лет после прорастания из семени дает корни, пригодные для практического использования;

3. Замедленное прорастание семян, дающих всходы обычно лишь через 18—22 месяца после посева;

4. Размножение только семенами (все попытки вегетативного размножения до сих пор были неудачными);

5. Значительно более низкая ценность, по крайней мере на китайском рынке, культурного жень-шеня по сравнению с дикорастущим, даже при условии культуры его в условиях, максимально приближенных к природным.

Экологическое и анатомо-морфологическое изучение жень-шеня позволило определить причины этих явлений и в ряде случаев наметить возможные пути их устранения.

Приуроченность жень-шеня к строго определенным условиям обитания является, повидимому, следствием его длительного самоопыления. Мичуринская биология, вслед за Ч. Дарвином, ясно показала биологический вред длительного самоопыления, приводящего к уменьшению пластичности, способности растений приспосабливаться к изменяющимся

условиям. При редкой встречаемости жень-шеня самоопыление совершенно естественно, так как при этих условиях невозможно представить себе наличие определенного агента переноса пыльцы, приспособленного к данному виду.

Повышения пластичности, а, следовательно, интродукционных возможностей, можно добиться, очевидно, применяя искусственное перекрестное опыление, опыление смесью пыльцы, внутри- и межсортовое скрещивание и т. д.

Опыты по ускорению прорастания семян были проведены нами в 1950 г. и дали положительный результат. Семена жень-шеня, которые мы выдерживали все время в равномерно прохладных условиях, проросли через 9 месяцев после посева. Анатомическое изучение семян в различные сроки от момента посева показало, что в течение всего „периода покоя" происходит медленное разрастание зародыша от микроскопических размеров до величины, приближающейся к длине всего семени. Очевидно, в природных условиях Приморья суровая зима прерывает этот процесс, и прорастание семян затягивается до 18—22 месяцев.

Одним из наиболее трудных вопросов является вопрос об ускорении развития жень-шеня. Практически здесь, как и в случае с тиссом, стоит задача „преодоления исторической инерции медленного роста" (Б. А. Келлер).

В данном случае наиболее целесообразным способом повышения эффективности культуры жень-шеня является применение вегетативного размножения. Случаев удачного применения к жень-шеню способов искусственного вегетативного размножения пока не известно. Однако наши данные заставляют пересмотреть господствующее мнение о невозможности вегетативного размножения этого растения.

Известно, что при повреждении (вредителями, при пожарах и т. д.) почки, располагающейся у жень-шеня, как у типичного гемикриптофита, в уровень с почвой, через один-два года покоя растение регенерирует и дает новый надземный побег (Г. Э. Куренцова, 1946). Нам удалось установить, что появление нового надземного побега после повреждения почки сопровождается и появлением нового утолщенного корня от верхней части корневища. С течением времени этот вторичного происхождения корень иногда увеличивается до размеров первичного корня. Такие случаи оказались далеко не редкими. Из четырех корней, найденных нами в 1947 г., два имели вышеописанное строение (рис. 3). Изучение богатой коллекции корней жень-шеня, хранящейся в Музее Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР, также дало целый ряд подобного рода примеров.

Для ответа на вопрос о том, что является источником проявляющейся в природе способности жень-шеня к регенерации, нами, совместно с М. К. Грушвицкой, было проведено морфолого-анатомическое изучение подземных органов жень-шеня. Прежде всего удалось установить, что жень-шень обладает характерным втягивающим корнем. Каждый год сокращаясь, корень втягивает корневище на длину годового прироста (на длину междоузлия). На месте отпавшего стебля на следующий год остается ясный след. Так как у основания стебля еще летом закладывается почка на следующий год, то эти следы чередуются, располагаясь то с одной, то с другой стороны. Вследствие ежегодного стеблепада по числу этих следов на корневище можно легко и довольно точно определить возраст растения.

Вопрос о возможности вегетативного размножения жень-шеня был решен лишь при изучении его почки. В почке к осени отчетливо обнаруживается почка надземного побега будущего года и недифференциро-

ванная почка побега, который разовьется лишь на второй год, обе — в пазухах почечных чешуй. Кроме того, в пазухе третьей чешуи находится еще одна почка, остающаяся спящей по отмирании стебля на краю следа. Таким образом, каждое междоузлие корневища обладает такой спящей почкой. Очевидно, что за счет этих спящих почек и происходит регенерация растения.

Тем самым, повидимому, решен вопрос о реальной возможности вегетативного размножения жень-шеня черенками корневища, а не корня. Ясно также, что наиболее желательно окоренение верхних отрезков корневища, как стадийно более взрослых, так как развитие растения из них пойдет сразу, или, во всяком случае, быстрее по пути накопления действующих начал, нормально начинающих образовываться в заметном количестве лишь в возрасте 4—5 и более лет.

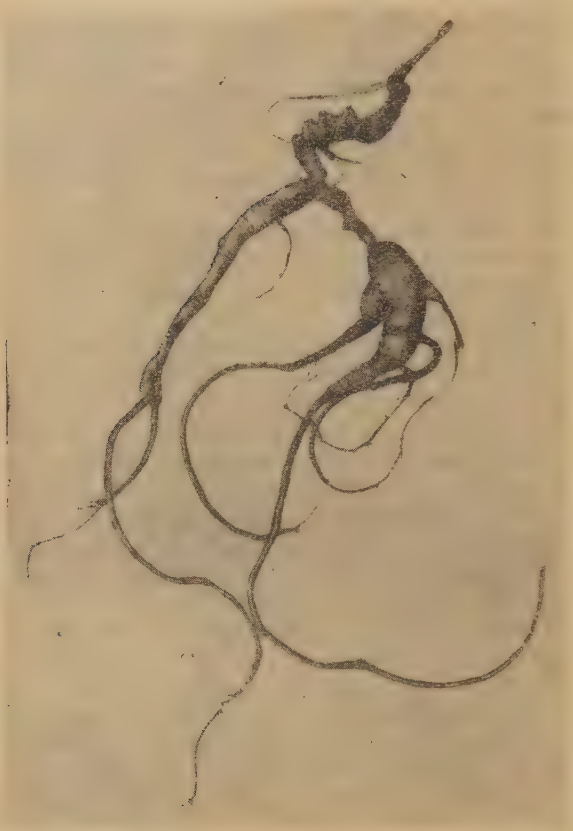


Рис. 3. Регенерировавший корень жень-шеня. (Супутинский заповедник).

Основная задача, которая стоит теперь в этой области, это превращение установленной реальной возможности в действительность. Диалектический материализм учит нас, что пути претворения возможности в действительность — это определение, а затем воссоздание условий этого претворения. Существенным препятствием к вегетативному размножению жень-шеня является исключительно медленное развитие всего растения, в том числе и его почек. Как указывалось выше, для нормального развития почти необходимо два года. Учитывая эту особенность жень-шеня, пока можно предложить способ удаления втягивающего корня путем подкопа сбоку без повреждения корневища. Успех в этом деле тем более вероятен, что, как нам удалось установить, главный корень жень-шеня несет в основном лишь функции втягивания и накопления запасных веществ и выделений. Функция же почвенного водного и минерального питания по мере удлиннения корневища все более переходит к „эфемерным“ недолговечным придаточным корням, отходящим от корневища в его верхней части.

Наконец, остановимся на вопросе о причинах различий культурного и дикого жень-шеня. Казалось бы, организуя плантации прямо в лесу, мы воспроизводим все необходимые для нормального развития растения условия. Тем не менее мы не получаем должного результата. По словам В. П. Баяновой (1941), это является таинственной загадкой китайско-

тибетской медицины. Однако, как показали наши наблюдения, мы воспроизводим эти природные условия не полностью.

Одна из четырех наших находок дикого жень-шеня отличалась наличием вокруг взрослого плодоносящего растения целой колонии из 13 молодых растений. Изучение литературы показало, что такие случаи сравнительно нередки (И. К. Шишкин, 1930; Г. Э. Куренцова, 1946; В. П. Баянова, 1941; З. И. Гутникова, 1941). Такое гнездовое произрастание обуславливается самосевом, вполне естественным у жень-шеня, как редкого растения, не имеющего своих агентов переноса семян и плодов. Групповое, естественно-гнездовое произрастание жень-шеня является, повидимому, приспособлением в межвидовой борьбе с другими видами. Подобный же факт был открыт Ф. М. Зориным в отношении некоторых цитрусовых, обладающих свойством полиэмбриони.

До настоящего времени при культуре жень-шеня применяются типичные рядовые посевы или посадки. Этот способ достаточно подробно описан В. П. Баяновой (1941). Сперва устанавливается „площадь для роста и развития жень-шеня", для чего измеряются максимальные поперечники крон у дикого растения. Имея в виду возможность еще более мощного развития кроны у культурного жень-шеня, измеренная величина (47—55 см) удваивается. Таким образом корни сажаются на расстоянии 80 см друг от друга в рядах. Расстояние же между рядами устанавливается в два метра.

В связи со всем сказанным нам кажется необходимым испытание гнездового способа посева при культуре жень-шеня, как более полно воспроизводящего условия его произрастания в природной обстановке.

Изучение тисса и жень-шеня под углом зрения практики, изыскание эффективных приемов культуры привели нас к ряду выводов, касающихся реликтового вопроса.

Изучая тисс в его основном местообитании — в узких горных долинах, мы убедились в приуроченности к этому же местообитанию зарослей ряда редких в крае и тоже, очевидно, реликтовых растений: папоротников чистоуста (*Osmunda cinnamomea* L.) и кониограммы [*Coniogramme fraxinea* (Don.) Diels] и др. Их экология также была изучена в целях более успешного решения основной задачи. При этом у всех изученных нами растений обнаружился ряд общих особенностей:

1. Совместное произрастание по северным, сев.-зап. и сев.-вост. склонам в узких долинах горных рек, хотя кроме этого местообитания у большинства видов есть и другие (например заболоченные ясеневые леса широких речных долин и высокогорные и долинные лиственничники у чистоуста и т. д.). Следует подчеркнуть нередкую приуроченность этих растений к так называемым „бровкам" ключей (т. е. местам, где линия подъема от ключа ломается при продолжении к вершине сопки), отмеченную для чистоуста Б. П. Колесниковым (1935а), для тисса Б. П. Колесниковым (1935б) и мною в настоящей статье, для жень-шеня К. К. Высоцким (1940), и наблюдавшуюся мною в отношении кониограммы в 1937 г. Вместе с тем характерно отсутствие резко выраженных современных фитоценологических связей.

Из общих экологических особенностей следует отметить высокую степень теневыносливости, требования к достаточно большой влажности воздуха и к дренированным почвам.

2. Океанического характера ареал, кольцом охватывающий Японское море. Во многих случаях это лишь северная часть ареала, основной своей частью расположенного в субтропических и тропических областях земли (чистоуст, кониограмма и др.).

3. Исключительно медленное развитие и большое долголетие. Тисс достигает тысячелетнего возраста; жень-шень, будучи травянистым

многолетником, может достигать ста и более лет, примерно таково же долголетие папоротника чистоуста и т. д.

4. В большинстве случаев преобладание вегетативного размножения вследствие необеспеченности половым размножением и гибели или угнетения молодых всходов. Так, кониограмма образует густые заросли по одному берегу ключа и не может перейти на другой, или распространена в одной долине и совершенно отсутствует в соседней. То же в значительной мере относится и к чистоусту. У жень-шеня — замедленное прорастание семян и их пониженная всхожесть.

5. Как правило, вполне удовлетворительное состояние взрослых растений (обильное плодоношение и здоровый вид деревьев тисса, то же у жень-шеня, большие заросли хорошо развитых с обильным спороношением папоротников чистоуста и кониограммы) и, наряду с этим, угнетенный характер, редкость или полное отсутствие возобновления этих растений из семян и спор. Эта различная реакция реликтовых растений на современные условия в молодом и зрелом возрасте объясняется, очевидно, во-первых, изменением требований к условиям жизни в процессе их индивидуального развития и, во-вторых, тем обстоятельством, что в процессе онтогенеза растение само ставит себя в новые, изменяющиеся условия (подрастающее деревцо тисса выходит из зоны приземного слоя воздуха и т. д.).

6. Очевидно, отсюда — фрагментарность распространения, редкая встречаемость и, в ряде случаев, малочисленность особей.

7. Несоответствие ритма развития этих растений современным условиям Приморья. Так, например, папоротник кониограмма с весны до поздней осени продолжает разворачивать все новые и новые листья, так что в конце лета на одном корневище можно обнаружить и сильно расчлененные (высотой до 1 м) листья, покрытые по нижней поверхности тонкими полосками спорангиев, молодые тройчато-рассеченные листья размером всего в несколько сантиметров и, наконец, все переходы от первых ко вторым. С наступлением зимы все эти нежные листья отмирают. Непроизводительная трата материала на развитие листьев, не достигающих зрелости, свидетельствует о дисгармонии в ритме развития растения с климатическим ритмом страны. В ряде случаев в середине лета начинается повторное развертывание листьев у чистоуста и побегов у тисса. Аналогичные наблюдения над средиземноморскими соснами на Кавказе привели В. З. Гулисашвили (1947) к выводу об их тропическом происхождении. Семена жень-шеня требуют для доразвития зародыша (что необходимо для прорастания) длительного воздействия положительных температур. Суровая зима Приморья удлиняет „период покоя“ семян этого растения до 18—22 месяцев.

8. Особенности строения и развития, характерные для растений стран более теплого и ровного климата (отрицательно-геотропические воздушные корни у чистоуста, типичное гигрофильное строение кониограммы, стеблепад у жень-шеня, и т. д.). Особенности строения, подтверждающие большую древность этих растений (долговечность и медленное развитие и т. д.).

9. Наряду с этим имеют место признаки весьма древнего приспособления к жизни в более северных областях с достаточно продолжительной и суровой зимой. Так, высаженный нами в тропической оранжерее Ботанического института АН СССР папоротник кониограмма в течение нескольких лет подряд продолжает отмирать в своей надземной части на зиму; так же ведет себя в условиях оранжереи жень-шень. Папоротник чистоуст из своих древних убежищ (узкие долины горных рек и весьма древний фитоценоз ясеневников в южном Приморье) широко распространился в сравнительно молодых лиственничниках с господ-

ством даурской лиственницы и в настоящее время является постоянным их компонентом в Приамурье.

10. Своеобразный характер распространения — или чистыми зарослями (чистоуст, кониограмма), или гнездами-семьями (жень-шень), — ослабляющий межвидовую конкуренцию с представителями более современной флоры.

Все эти особенности, общие для изученных нами растений, позволяют считать эти растения безусловно реликтовыми, притом составляющими особую группу реликтов среди богатой реликтовой флоры Приморья. Эти особенности и, в частности, угнетенный в большинстве случаев характер возобновления и преобладание вегетативного размножения позволяют отвергнуть не только гипотезу Копленда о недавнем расселении растений типа кониограммы „скачком" через Тихий океан, но и предположение А. Л. Лазаренко (1939) о недавнем заносе этих растений (*Coniogramme fraxinea*) в Приморье из более южных областей Востока Азии. Можно предположить, что эти растения являются древними реликтами, сохранившимися в Приморье, возможно, с середины третичного периода или даже с более давнего времени. Узкие долины горных речек (от 300 до 450 м над ур. м.) являются в Южном Приморье, говоря словами А. А. Колаковского (1947), „рефугиумами древней влаголюбивой флоры даже в условиях влажного климата" Приморья. Характеризуя растительность южной части советского Дальнего Востока, Б. П. Колесников (Ливеровский и Колесников, 1949) отмечает, что „... характерной особенностью флоры южной половины Дальнего Востока является обилие видов, примитивных по своей морфологической организации и древних по своему происхождению. Большинство из них является малозаметными потомками растений третичного периода, небольшая же часть, согласно данным палеоботаники, существует на Дальнем Востоке в почти неизменном виде с конца третичного и даже мелового периодов. Таковы тисс, папоротники оноклеа и осмунда".

Второй вывод касается причин сохранения этих древних растений за долгий период их существования в Приморье. Основной причиной является, безусловно, своеобразный характер климата Приморья, не изменявшегося в течение третичного и четвертичного времени в такой сильной степени, как в Западной Европе. Другая причина — наличие в гористом Приморье своеобразных „убежищ", где древние влаголюбивые растения переносили неблагоприятные периоды. Наконец, очевидно, существенное значение имели специальные приспособления у этих реликтовых видов, позволяющие им избегать конкуренции с более молодыми представителями флоры.

Древние реликтовые папоротники *Osmunda cinnamomea* и *Onoclea sensibilis*, по нашим наблюдениям на Дальнем Востоке, нередко обитают в полусорных местах, близ человеческого жилья и т. д. Здесь, очевидно, ослаблена борьба за существование, в которой древние реликтовые формы имеют меньше шансов на выживание.

Другим приспособлением реликтов, позволившим им дойти до наших дней, вероятно является естественное гнездовое произрастание и произрастание чистыми зарослями. Эта особенность была отмечена нами выше для чистоуста, кониограммы и для жень-шеня.

Наконец, третий вывод касается вопроса об отношении реликтовых видов к изменяющимся условиям существования в настоящее время. Здесь следует указать на образование в северной части ареала тисса кустарниковой его формы (*Taxus cuspidata* S. et Z. var. *microcarpa* (Trautv.) Kolesnikov), описанной Б. П. Колесниковым (1935б). Наличие особой кустарниковой формы тисса, наряду с кустарниковым стелю-

щимся возобновлением, характерным и для Северного и для Южного Приморья, ясно показывает не случайный, а адэкватный характер изменчивости, направляемой воздействием измененных условий существования. Небезынтересно отметить, что тот же процесс формообразования в Америке (Канада) привел к образованию особого вида кустарникового тисса (*Taxus canadensis* Marsh.).

Повидимому, под влиянием различных условий культуры образовался ряд форм жень-шеня, среди которых упоминания заслуживает многостебельный корейский жень-шень. В различных районах Приморья одновременно на наших глазах появились новые формы чистоуста со спорофиллами, весьма напоминающими спорофиллы родственных видов *Osmunda regalis* L. и *O. Claytoniana* L. (И. П. Попов).

Все это позволяет сделать вывод о том, что при изменении условий жизни и развития реликтовых форм они могут образовывать новые формы, могут утрачивать свойственный им консерватизм наследственности.

На основании всего сказанного и приведенных здесь примеров мы считаем, что дальнейшее изучение реликтового вопроса много выиграет при мичуринском подходе к выбору объекта исследования, при решении сложных вопросов теории реликтового вопроса под углом зрения практики.

ЛИТЕРАТУРА

Баянова В. П. (1941). Жень-шень в заповеднике Кедровая падь. Тр. ДВ Горнотаежн. ст. им. Комарова, *IV*. — Бирштейн Я. А. (1947). Понятие „реликт" в биологии. Зоолог. журн., 4 — Вульф Е. В. (1941). Понятие о реликте в ботанической географии. Мат. по ист. флоры и растит. СССР, *I*. — Гулисашвили В. З. (1947). Периодичность и ритмы роста средиземноморских сосен как признак родственной связи их между собой. ДАН СССР, *VII*, 9 — Гутникова З. И. (1941). Жень-шень в условиях Супутинского заповедника. Тр. ДВ Горнотаежн. ст. им. Комарова, *IV*. — Келлер Б. А. (1948). Основы эволюции растений. АН СССР. — Колаковский А. А. (1947). Фитоландшафты Абхазии и история их развития. АН Груз. ССР. — Колесников Б. П. (1935а). Интересные флористические находки в связи с историей растительного покрова в бассейне р. Горин. Вестн. ДВФ АН СССР, 14. — Колесников Б. П. (1935б). О кустарниковой форме тисса остроконечного. Вестник ДВФ АН СССР, 13. — Куренцова Г. Э. (1946). Женьшень. Примиздат. — Лазаренко А. С. (1939). Реликты в бриофлоре Советского Дальнего Востока, в кн. „Президенту АН СССР акад. Комарову" — Ливеровский Ю. А. и Колесников Б. П. (1949). Природа южной половины Советского Дальнего Востока. АН СССР. — Лысенко Т. Д. (1948а). О положении в биологической науке. Стенографический отчет Сессии ВАСХНИЛ, Сельхозгиз. — Лысенко Т. Д. (1948б) Организм и среда. Агробиология, изд. 4-е, Сельхозгиз. — Никитин И. Н. (1949). Возрастная стадийность и методы ускорения роста дуба. Лес и степь, 2. — Против реакционного менделизма-морганизма, АН СССР. (1950). — Сочава В. Б. (1946). Вопросы флорогенеза и филоценогенеза манчжурского смешанного леса. Мат. по ист. флоры и растит. СССР, II. — Цырина Т. С. (1948). Тисс в Крыму. Тр. Никитск. бот. сада, *25*, 1—2. — Шишкин И. К. (1930). Материалы к флоре бассейна р. Имана. Зап. Владивост. отд. ГРГО, *V*, 2.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова
Академии Наук СССР
Музей
Ленинград

Е. П. Шумиленко

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ КОРОНЧАТОЙ РЖАВЧИНЫ ОВСА

С 1 рисунком

(Получено 14 IV 1950)

Нами уже сообщалось (Шумиленко Е. П., 1940), что эцидиоспоры с крушины Палласа, нанесенные на овес и дикорастущие злаки, дали проявление уредостадии корончатой ржавчины овса. В этом сообщении был затронут вопрос о специализации гриба только в уредостадии и отсутствовали данные по полному циклу развития паразита.

В предлагаемой работе излагаются результаты трехлетних исследований по полному циклу развития гриба. Показана роль крушины Палласа как промежуточного хозяина корончатой ржавчины овса и выявлено значение дикорастущих злаков в расселении ржавчины на овес. Работа проводилась в Ставропольском крае.

Мы пользовались следующей общеизвестной, хорошо разработанной методикой, широко применяемой при аналогичных работах. Телейтоспоры, собранные осенью и перезимовавшие в естественных условиях, после предварительного замачивания наносились на предполагаемых эцидиальных хозяев.

Испытывались следующие растения: *Rhamnus cathartica*, *Rh. Pallasii*, *Rh. dahurica*, *Rh. frangula* и *Rh. oleoides*. Результаты опытов приведены в табл. 1 и на рисунке.

ТАБЛИЦА 1

Заражение видов крушины базидиоспорами с овса

Заражаемые растения	Результат заражения	Степень проявления эцидиальной стадии
Rhamnus cathartica	+	Обилие эцидиев, хорошо раскрывающихся и пылящих.
Rh. Pallasii	+	То же самое.
Rh. dahurica	+	Появление спермогоний с пурпуровым кольцом, эцидии отсутствуют.
Rh. frangula	—	Не заразилась.
Rh. oleoides	+	Сильное поражение веточек и листьев, обилие эцидиев.

Примечание. Знак + показывает проявление инфекции, а знак — показывает отсутствие таковой.

Rhamnus oleoides тоже была заражена, что, впрочем, практического значения не имеет, поскольку крушина не растет в СССР.

Из табл. 1 видно, что крушина Палласа поражается эцидиальной стадией корончатой ржавчины овса в такой же степени, как и слабительная крушина. На этом основании можно считать установленным, что крушина Палласа, наряду со слабительной крушиной, является

Специализация корончатой ржавчины овса.

промежуточным хозяином корончатой ржавчины овса в условиях Ставропольского края.

Заражение даурской крушины было слабым, что не дает нам права делать заключение о ее значении в расселении ржавчины на овес. Проявление эцидиальной стадии корончатой ржавчины на даурской крушине отмечено в опытах В. А. Траншеля для условий Сибири и подтверждено полевыми наблюдениями И. Н. Абрамова для Дальнего Востока. Во всех наших опытах совершенно не была поражена ломкая крушина, что дополнительно подтверждает данные А. А. Ячевского (1909), М. К. Хохрякова (1941).

Наряду с установлением промежуточных хозяев для корончатой ржавчины овса представлялось существенным определить круг поражаемых растений из семейства злаковых при заражении их эцидиоспорами. Этими опытами надо было определить роль растений-передатчиков в расселении ржавчины на овес. С этой целью заражался набор злаков эцидиоспорами, собранными со слабительной крушины и крушины Палласа. Эцидиоспоры, применяемые при заражении, брались с крушины Палласа и со слабительной крушины, выращенных в оранжерее и растущих в поле. Собранные эцидиоспоры были жизнеспособны. Они наносились на подопытные растения в большом количестве. Культурные и дикорастущие злаки заражались в фазе всходов при образовании 5—6-го листа (иногда многолетние злаки заражались на второй год их жизни). В опыте участвовали виды злаков, широко распространенные в районе исследований и произрастающие вокруг зарослей крушины Палласа и слабительной крушины. Эцидиоспоры наносились скальпелем после стирания с них воскового налета. Подопытные растения помещались во влажные камеры на 24 часа. Эцидиоспоры, взятые с обоих видов крушины, наносились на злаки в один и тот же день. Опыты повторялись три раза. Контролем служили незараженные растения, опрыснутые водой и помещенные во влажные камеры на 24 часа. После заражения велись тщательные наблюдения за появлением уредопустул. Последний учет проводился на 30-й день после заражения.

Степень проявления инфекции отмечалась по шкале: слабое поражение — до 10 пустул, среднее — до 20 пустул, сильное — свыше 20 пустул. Опыты проводились при среднесуточной температуре 23—25°С.

Результаты опытов представлены в табл. 2 и 3.

ТАБЛИЦА 2

Степень проявления инфекции при заражении злаков эцидиоспорами со слабительной крушины и с крушины Палласа, полученными при искусственном заражении базидиоспорами с овса

Виды злаков	Заражение эцидиоспорами с крушины Палласа	Заражение эцидиоспорами со слабительной крушины
Avena sativa	сильное	сильное
A. fatua	среднее	среднее
A. Ludoviciana	сильное	сильное
Aegilops cylindrica	единичное	„
Bromus inermis	среднее	среднее
B. tectorum	—	слабое
Dactylis glomerata	—	„
Festuca pratensis	—	„
F. rubra	—	„
Triticum spelta	—	„

Приведенные данные табл. 2 показывают, что эцидиоспоры со слабительной крушины поражают 10 видов злаков с неодинаковой степенью проявления инфекции. Особенно сильно поражаются дикие и культурные виды рода *Avena*. Остальные злаки поражались в слабой и средней степенях. Эцидиоспоры, собранные с крушины Палласа,

заражали только 5 видов растений. В основном поражались те же виды из рода *Avena*.

Параллельно с вышеуказанными опытами проводилось заражение ряда злаков эцидиоспорами, собранными с крушины Палласа и слабительной крушины в условиях леса. Данные этих опытов представлены в табл. 3.

ТАБЛИЦА 3

Степень проявления инфекции при заражении злаков эцидиоспорами, собранными со слабительной крушины и с крушины Палласа в условиях леса

Виды злаков	Эцидии с крушины Палласа	Эцидии со слабительной крушины
Avena sativa	сильное	сильное
A. fatua	среднее	»
A. Ludoviciana	сильное	»
Alopecurus pratensis	—	среднее
Aegilops squarrosa	единичное	единичное
A. cylindrica	»	—
Anthoxanthum odoratum	—	единичное
Agropyrum cristatum	—	среднее
A. repens	—	»
Arrhenatherum elatius	—	единичное
Bromus japonicus	слабое	некроз
B. secalinus	—	слабое
B. inermis	—	среднее
B. tectorum	—	»
B. erectus	—	мелкие пустулы
Beckmannia syzigachne	—	единичное
Calamagrostis epigeios	—	»
Dactylis glomerata	среднее	среднее
Hordeum leporinum	сильное	единичное
Festuca gigantea	единичное	»
F. pratensis	слабое	слабое
F. rubra	»	»
Phleum pratense	—	среднее
Ph. paniculatum	—	»
Phalaris arundinacea	—	некроз
Triticum spelta	—	слабое
T. vulgare	—	некроз

Полученные данные свидетельствуют о том, что эцидиоспоры, взятые с крушины Палласа и слабительной крушины, растущих в лесу, дали проявление уредостадии на овсе и дикорастущих злаках. При этом число поражаемых растений было больше, чем при заражении эцидиоспорами, полученными в искусственных условиях. Эцидиоспоры со слабительной крушины заражали 26 видов растений, а с крушины Палласа — 11 видов. Степень проявления инфекции различна. Общим является то, что эцидиоспоры с обоих крушин в сильной степени поражают дикие и культурные виды овса. Другие виды злаков различно проявляли инфекцию в зависимости от того, с какого промежуточного хозяина брались споры. Так, *Hordeum leporinum* был поражен в сильной степени при нанесении спор с крушины Палласа и лишь единично при заражении спорами со слабительной крушины.

Приводим список злаков, непоражаемых при заражении эцидиоспорами с обоих видов крушины:

1. *Aegilops trivialis*
2. *Bromus squarrosus*
3. *Calamagrostis arundinacea*
4. *Deschampsia caespitosa*
5. *Elymus canadensis*
6. *Koeleria caucasica*
7. *Melica transsilvanica*
8. *Molinia coerulea*
9. *Festuca orientalis*
10. *F. amethystina*
11. *F. arundinacea*
12. *F. ovina*
13. *F. sulcata*
14. *F. vallesiaca*
15. *Hordeum europaeum*
16. *H. hexastichum*
17. *Panicum crus-galli*
18. *Poa alpina*
19. *P. annua*
20. *P. glauca*
21. *P. nemoralis*
22. *P. compressa*
23. *P. pratensis*
24. *Phleum Boehmeri.*

По данным русских и иностранных исследователей известно, что уредоспоры корончатой ржавчины овса могут развиваться на диких видах рода *Avena* (*A. Ludoviciana*, *A. fatua*, *A. strigosa*, *A. brevis*, *A. sterilis* и др.). Кроме того поражаются: *Phleum pratense*, *Ph. Boehmeri*, *Secale cereale*, *Dactylis glomerata* и только в отдельных случаях заражаются виды родов: *Agropyrum*, *Agrostis*, *Alopecurus*, *Anthoxanthum*, *Bromus*, *Festuca*, *Hordeum*, *Lolium* и др. Полный список уредохозяев корончатой ржавчины составлен Н. А. Наумовым в его монографии „Ржавчина хлебных злаков". При анализе данных по поражению злаков указанным грибом отмечается различие в специализации паразита в отдельных географических точках.

Для местных условий специализация этого гриба в уредостадии представляется в следующем виде (табл. 4). Уредоспоры для заражения брались с овса, растущего в поле.

Данные табл. 4 показывают, что корончатая ржавчина овса является широко специализированным паразитом в уредостадии.

Гриб поражает дикие виды рода *Avena*. Несколько необычным кажется проявление инфекции на *Beckmannia syzigachne*. Кроме того, оказались зараженными некоторые виды следующих родов: *Bromus*, *Hordeum*, *Elymus*, *Agropyrum*, *Festuca*, *Dactylis*, *Poa* и др. Степень проявления инфекции на различных видах злаков неодинакова. Наблюдалась большая приспособленность этого вида к паразитированию на растениях из рода *Avena*. Другие злаки (*Bromus squarrosus*, *B. racemosus*, *Hordeum sativum*) поражаются корончатой ржавчиной значительно слабее, и в большинстве своем не опасны в качестве инфекции на овес.

Аналогичные данные получены при заражении ряда злаков уредоспорами, полученными с овса, искусственно зараженного в оранжерейных условиях.

Список растений-хозяев (табл. 4), полученный в результате искусственного заражения, несколько отличается от того, что наблюдается в природе. В наших опытах были поражены колосняк (*Elymus canadensis*) и некоторые другие растения, в природных условиях остающиеся непораженными. В природе круг растений-хозяев оказывается значительно меньшим. Объясняется это тем, что подопытные растения, попадая в тепличные условия и имея большую инфекционную нагрузку, понижают свою устойчивость к паразиту. Эти отклонения от нормальных условий существования растений, способствовали заражению большого числа видов злаков, которые не всегда являются основными хозяевами ржавчины. Этот вывод находит подтверждение в последующих опытах, в которых проверялась способность уредоспор с вышеуказанных злаков заражать овес. Испытывались уредоспоры с 17 видов растений, полученные при искусственном заражении (табл. 5).

ТАБЛИЦА 4

Заражение злаков уредоспорами с овса, собранными в поле

Заражаемые растения	Степень проявления инфекции	Место	Год
Avena Ludoviciana	сильное	Георгиевск	1937—1938
A. fatua	„	Краснодар	1939—1940
Aegilops cylindrica	„	Георгиевск, Краснодар	1938—1939 1940
Agropyrum repens	среднее	Георгиевск	1938—1940
Bromus inermis	„	Краснодар	1939—1940
B. Danthoniae	„	Ленинград	1938—1939
B. japonicus	слабое	Георгиевск, Краснодар	1938—1939
B. squarrosus	единичное	Ленинград	1938
B. unioloides	среднее	Георгиевск	1937
B. racemosus	единичное	Ленинград	1938
B. tectorum	среднее	Георгиевск	1937—1938
Beckmannia syzigachne	сильное	Краснодар	1939—1940
Dactylis glomerata	среднее	Георгиевск, Краснодар	1938—1939
Elymus canadensis	слабое	„	1939
Festuca sulcata	среднее	„	1939
F. vallesiaca	5 пустул	Георгиевск	1937
F. pratensis	3 пустулы	„	1937
F. arundinacea	5 пустул	„	1937
Hordeum sativum	единичное	„	1937
Poa annua	5 пустул	Краснодар	1939
P. compressa	единичное	Георгиевск	1937
P. trivialis	среднее	„	1938
Phleum paniculatum	2 пустулы	„	1937—1938
Ph. Boehmeri	единичное	Ленинград	1937
Phalaris arundinacea	среднее	Георгиевск	1938
Secale cereale	„	„ Краснодар	1937—1938 1938—1940

ТАБЛИЦА 5

Результаты заражения овса уредоспорами корончатой ржавчины с диких злаков, полученными в результате искусственного заражения

С какого растения брались уредоспоры	Степень появления инфекции на овсе	С какого растения брались уредоспоры	Степень появления инфекции на овсе
Avena sativa	обилие уредоспор	*Festuca pratensis*	—
A. fatua	„ „	*F. sulcata*	сильное
A. Ludoviciana	„ „	*F. vallesiaca*	„
Aegilops cylindrica	сильное	*F. arundinacea*	—
Beckmannia syzigachne	„	*Poa trivialis*	сильное
Bromus inermis	„	*Phleum paniculatum*	некроз
B. tectorum	некроз, уредоспоры отсутствуют	*Ph. Boehmeri*	„
Dactylis glomerata	среднее	*Phalaris arundinacea*	„
		Secale cereale	среднее

Из всех образцов заражение было получено на овсе от диких видов овса, костра безостого, ежи сборной, с некоторых видов овсяниц, с мятлика и со ржи. Другие виды злаков хотя и поражаются (в условиях опыта) уредоспорами с овса, но не все передают ржавчину обратно на овес.

Помимо заражения уредоспорами, полученными исскуственным путем, было проведено перекрестное заражение овса уредоспорами, взятыми с 7 видов злаков, естественно зараженных. Результаты этого опыта приведены в табл. 6.

ТАБЛИЦА 6

Результаты заражения овса уредоспорами корончатой ржавчины, собранными с естественно пораженных диких злаков

С какого растения были взяты уредоспоры	Степень проявления инфекции на овсе
Avena Ludoviciana . . .	сильное
A. fatua	„
A. sativa	„
Agropyrum repens . . .	среднее
Bromus inermis	сильное
Calamagrostis epigeios .	среднее
Dactylis glomerata . . .	сильное

Из полученных данных видно, что все уредоспоры ржавчины, собранные с диких злаков, способны заражать овес. Иная картина наблюдалась при заражении овса уредоспорами с диких злаков, полученными в оранжерее, когда овес поражался только при нанесении спор с отдельных видов злаков. Из 26 видов растений, пораженных ржавчинным грибом, только 17 видов передали инфекцию обратно на овес.

Наши опыты показали также, что когда уредоспоры, развивающиеся на костре в слабой или средней степенях, при дальнейшем культивировались на том же злаке, то совершенно теряли способность к заражению, однако при заражении ими овса они развивались нормально.

Непоражаемыми ржавчиной в уредостадии оказались растения: *Aegilops squarrosa*, *Bromus erectus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*, *Melica transsilvanica*, *Molinia coerulea*, *Festuca amethystina*, *F. ovina*, *Hordeum europaeum*, *H. hexastichum*, *Panicum crus-galli*, *Poa alpina*, *P. glauca*.

В результате наших исследований была составлена следующая схема специализации корончатой ржавчины овса, показанная на рисунке. Необходимо оговориться, что эта условная схема не является неизменной. Набор поражаемых злаков может варьировать в зависимости от условий внешней среды. Однако указанная схема служит ориентиром для практических мероприятий по борьбе с ржавчиной в условиях Ставропольского края.

В 1894 г. Клебан разделил *Puccinia coronata* на два вида, по специализации гриба в эцидиальной стадии. Корончатую ржавчину, развивающую эцидии на слабительной крушине (*Rhamnus cathartica*), он назвал *Puccinia coronifera* Kleb., оставив название *P. coronata* Corda для гриба, паразитирующего в эцидиальной стадии на ломкой крушине (*Rh. frangula*).

Вслед за этой работой появилось большое количество данных, подтверждающих правильность разделения *Puccinia coronata* Corda на два самостоятельных вида (Эриксон, 1897; Мюлеталер, 1911, и др.). Авторы, делящие этот вид ржавчины на два самостоятельных вида, основываются на специализации гриба только в эцидиальной стадии. Другие исследователи считали такое деление вида неправильным, так как имеется еще несколько видов крушины, являющихся эцидиальными

хозяевами корончатой ржавчины (Melhus I. E., Dietz S. W. a. Willey, 1922; Carleton M. A., 1899).

По нашему мнению, для выделения вида должны быть установлены различия в фазах полного цикла развития гриба. В данном же случае отличий в специализации на уредо- и телейтостадиях не наблюдается, а поэтому и нельзя признать убедительным подразделение этого ржавчинного гриба на 2 вида.

Вопрос о видовом названии гриба также разрешен Клебаном неправильно. Его следует называть *Puccinia coronata* Corda. Существование биологических форм у этого вида вполне возможно, но этому вопросу исследователи уделяли еще мало внимания. Необходимого материала для их установления не имеется.

Выводы

1. Крушина Палласа (*Rhamnus Pallasii*) служит промежуточным хозяином корончатой ржавчины овса и, наравне со слабительной крушиной, является источником заражения посевов овса; поэтому для предотвращения заражения овса ржавчиной она должна искореняться.

2. Установлено, что эцидиальная стадия гриба может развивать уредостадию на многих видах злаков. Наиболее поражаемыми являются дикие виды овсов и костров.

3. В уредостадии паразит также может развиваться на многих видах злаков. Найдено шесть видов дикорастущих злаков, являющихся передатчиками корончатой ржавчины на овес в уредостадии, среди которых: овсюг южный, овсюг, ежа сборная, вейник, костер безостый, пырей ползучий.

ЛИТЕРАТУРА

Наумов Н. А. (1939). Ржавчина хлебных злаков в СССР. Сельхозгиз, Л. — Траншель В. А. (1934). Промежуточные хозяева ржавчины и их распространение в СССР. Тр. по защите растений, *2* (5) : 4 — 40. — Хохряков М. К. (1941). Специализация видов хлебных злаков в нечерноземной полосе Европейской части СССР. Вестн. защиты растений, 1. — Шумиленко Е. П. (1940). Крушина Палласа (*Rhamnus Pallasii*) — новый промежуточный хозяин корончатой ржавчины овса (*Puccinia coronifera* Kleb.). Вестн. защиты растений, М.—Л., 3 : 89 — 93. — Ячевский А. А. (1909). Ржавчина хлебных злаков в России. Департ. земледелия. Тр. Бюро микол. и фитопат., 2. — Carleton M. A. (1899). Cereal rust of the United State. U. S. Departement of Agriculture, Division of vegetable Physiol. and Pathol. Bull., Washington, 16 : 46 — 47. — Eriksson J. (1897). Der heutige Stand der Getreiderostfrage. Ber. Dtsch. Bot. Gesellsch. (15) : 193 (1). — Klebahn H. (1904). Die wirtswechselnden Rostpilze. — Mühlethaler F. (1911). Infektionsversuche mit *Rhamnus* befallenden Kronenrosten. Centralbl. Bakt., 2 Abt., 30 : 386—419 (X, XVI). — Melhus I. E., S. W. Dietz a. F. Willey. (1922). Alternate hosts and biologic specialization of crown rust in America. Jowa Agr. Exp. Sta. Res. Bull., *72* (III, VIII, XIV).

Всесоюзный
Институт защиты растений
Ленинград

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Т. А. Работнов

К МЕТОДИКЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ТРАВЯНИСТЫМИ РАСТЕНИЯМИ НА ПОСТОЯННЫХ ПЛОЩАДКАХ

Для разрешения многих вопросов теоретической и прикладной фитоценологии необходимы долголетние наблюдения над растительностью на специально выделенных для этой цели площадках. Такие наблюдения проводились и проводятся многими исследователями. При этом, в зависимости от изучаемых вопросов, проводятся из года в год различные учеты. Нередко, производя учет состояния растительности, ограничиваются лишь определением обилия (проективного или весового).

Такие наблюдения могут дать ценный материал, однако они не вскрывают существа тех процессов, которые происходят в ценозах в результате их эндодинамического развития или под влиянием изменений в выраженности факторов среды. Иногда, даже, такие учеты могут дать неправильное представление о поведении вида за период наблюдения. Так, в одном из наших опытов по изучению влияния удобрений на растительность субальпийских лугов, проективное обилие *Anemone fasciculata* при внесении азотнофосфатных удобрений осталось без изменения. В то же время, численность особей ветреницы на этих делянках сильно сократилась за счет отмирания ювенильных и более угнетенных вегетативных особей. Оставшиеся же в живых особи в среднем были более пышно развиты, нежели на неудобренных делянках. Благодаря этому, проективное обилие ветреницы не снизилось, несмотря на сокращение числа ее особей.

Более точное представление о поведении отдельных видов, слагающих ценозы, может быть получено при учете численности их особей. Лучше же не ограничиваться пересчетом, а закартировать все особи взятых под наблюдение видов и вести наблюдения над ними из года в год. Это увеличит точность работы, так как при обычном пересчете возможны пропуски некоторых особей, в особенности если пересчет проводится без удаления травостоев. Кроме того, при картировании всех особей можно более точно определить состав популяции вида и выявить пространственные закономерности ее размещения. Проводя наблюдения над многими особями из года в год, можно получить материалы об их долговечности, о длительности отдельных периодов жизни растений, об изменениях, связанных с возрастом, о периодичности в плодоношении, об отмирании, об отношениях (в части конкуренции и благоприятствования) между совместно произрастающими особями различных видов и проч. В общем, эти наблюдения могут дать ценный материал по ряду вопросов биологии развития растений в условиях ценозов, по механизму сукцессий и проч.

Нами в течение ряда лет велись такие наблюдения на субальпийских лугах Сев. Кавказа. На основании приобретенного опыта можно сделать следующие методические указания.

1. При работе на лугах с густыми травостоями наиболее целесообразно закладывать площадки ввиде узких полос (транссект) шириной не более 50 см. При более широких площадках трудно вести наблюдения над особями небольших размеров, расположенными в середине делянок, возможны их пропуски. При работе на площадках шириной в 50 см, ведя наблюдения с обеих сторон делянок, т. е. захватывая для учета с каждой стороны полосу шириной в 25 см, можно вполне избежать пропуска, не нарушая травостоев. Длина транссектов определяется в связи с условиями местности и задачами наблюдений. Транссекты, для удобства проведения учетов, разбиваются на квадраты 50×50 см или на прямоугольники 100×50 см. По углам квадратов или прямоугольников забиваются колышки. Квадраты соответственным образом нумеруются.

2. В поле удобнее не производить непосредственного картирования особей, а следует только отмечать их координаты (расположение по отношению к верхнему левому углу площадки). Определять координаты по отношению к левому нижнему углу квадрата, как это принято в математике, обычно менее удобно. Для определения координат удобно пользоваться двумя линейками, которые по своим размерам равны длине и ширине площадок. Так, при работе на площадках 100 × 50 см необходимо иметь одну линейку длиной в 100 см, а другую длиной в 50 см. Деления на линейках должны быть нанесены таким образом, чтобы можно было быстро проводить отсчеты в дециметрах и сантиметрах. Длинная линейка на время определения координат закрепляется между верхним и нижним колышками площадки то с левой, то с правой стороны. Для определения расположения особи вторая линейка прикладывается в соответствующих местах к первой под прямым углом. Координаты особи определяются двумя цифрами: первой — полученной за счет отсчета по длинной линейке, характеризующей расстояние особи от верхней стороны площадки и второй — за счет отсчета по второй линейке, характеризующей расстояние особи от левой стороны площадки. При отсчетах с правой стороны подвижная линейка прикладывается к неподвижной не нулевым делением, а противоположным концом, чтобы второй отсчет можно было провести не прибегая к вычитанию.

3. Помимо определения координат, каждую особь следует отметить, в натуре, соответствующей этикеткой. Это нужно делать потому, что даже при внимательном фиксировании координат возможны ошибки в их определении и записи. Кроме того, могут пропасть колышки, отмечающие границы площадок. При наличии этикеток, существенно облегчается отыскивание особей при повторных учетах. Этикетки можно изготовить из дерева (лучше из хвойных пород) длиной в 10 и шириной в 1 см, толщиной 2—3 мм. Один конец этикетки заостряется, чтобы ее легко можно было вдавить в почву, другой гладко застругивается, чтобы на нем можно было сделать соответствующие надписи. Этикетки для каждого вида, взятого под наблюдение, окрашиваются в различный цвет. Это облегчает отыскивание особей при повторных учетах. На каждой из них черной тушью пишется порядковый номер, под которым особь заносится в полевой журнал.

Если окрасить этикетки не представляется возможным, или же, если под наблюдение взято большое число видов и нехватает цветов для особого обозначения каждого из них, то на этикетках перед порядковым номером ставится одна или две начальные буквы родового названия изучаемого растения. Так, в наших опытах А. 157 означает, что этикетка относится к *Anemone fasciculata*, а *V* 96 — к *Veratrum Lobelianum* и т. д.

В некоторых случаях, вполне допустимо применение этикеток с общей нумерацией для всех изучаемых видов. Надписи на этикетках пишутся слева направо (от острого конца к тупому) близ их верхнего конца. Надписи, сделанные справа налево, трудно читать при наблюдениях в поле. Этикетки следует всегда располагать с определенной стороны наблюдаемых растений (в наших работах они располагаются с правой стороны) на расстоянии 2—3 см так, чтобы вдавливание этикетки в почву не повредило растения. Расположение этикеток всегда с правой стороны на расстоянии 2—3 см существенно облегчает работу при последующих наблюдениях. В случае, если по каким-либо соображениям этикетку нельзя установить справа на указанном расстоянии, она может быть расположена в другом месте (спереди, сзади или слева особи), но в журнале точно записывается ее местоположение по отношению к наблюдаемой особи. Иногда при скученности особей, особенно при картировании всходов, во избежание повреждения их, приходится довольствоваться одной этикеткой для обозначения группы растений. Растения при этом пересчитываются, а расположение их в отношении этикетки зарисовывается. В журнале они записываются под общим номером с прибавлением буквенных обозначений: a, b, c... Этикетки вдавливаются в почву так, чтобы над ее поверхностью оставалась часть их до 4 см высоты. На пастбищах, где возможно обламывание этикеток ногами пасущихся животных, их следует вдавливать в почву глубже, с тем, чтобы над поверхностью почвы возвышалась их часть размерами до 2 см. Осенью после окончания наблюдений и весной после таяния снега этикетки следует осмотреть, заменить испорченные и поломанные, поглубже вдавить в почву те из них, которые, в силу периодических изменений объема почвы, едва держатся. Во избежание скучивания этикеток, на одних и тех же делянках не следует вести наблюдения более, чем над 5—10 видами. Лишь в некоторых случаях, когда наблюдения ведутся не над всеми особями вида, а лишь над частью их, например при учете семенной продуктивности, можно вести учет на тех же самых делянках всех видов, образующих ценоз.

4. При наблюдениях часто встречаются трудности в вопросе, что́ считать особью. Это относится к растениям с выраженной способностью к вегетативному размножению. Применительно к каждому виду этот вопрос приходится решать особо. Во всяком случае, самостоятельные наблюдения следует вести над каждым побегом или кустом, расположенным на некотором отдалении от материнского растения, если даже имеются явные признаки связи между ними. При наличии надземных побегов,

соединяющих отдельные кусты, в журнале делается отметка, что особи под таким-то номером связаны с другой особью. В последующих наблюдениях отмечается сохранение или прекращение этой связи.

5. Наблюдение над закартированными особями проводится с различной полнотой, в зависимости от вопросов, поставленных для изучения. Важно отмечать: возрастное состояние особи (всход, ювенильное растение, взрослое, находящееся в вегетативном или генеративном состоянии), ее жизненное состояние (различная степень угнетенности, нормальное, пышное развитие), число побегов (генеративных, вегетативных), высота их, проективное обилие (для ряда видов лучше определять площадь листовых пластинок, пользуясь соответствующими шаблонами), вес надземных органов, число цветков или соцветий на генеративных побегах, число цветков, давших плоды (у видов, где число цветков не велико), семенную продуктивность. Кроме того, отмечаются поражения грибками и другими вредителями, отклонение от нормы в окраске и в рассеченности листьев, учитываются и иные признаки, имеющие биологическое значение. Очень существенно отметить окружение особи, с какими растениями она граничит, наличие затенения, пустых мест и т. д. При повторных наблюдениях, путем тщательного просмотра площадок, отмечаются и этикетируются вновь появившиеся особи. Наблюдения над особями, не давшими надземных побегов, в последующие годы не прекращаются, так как нередко это не означает отмирание особи, а лишь переход в покоющееся состояние.

6. Картирование всех особей какого-либо вида и дальнейшее проведение наблюдений над ними представляет весьма трудоемкую работу. Поэтому приходится вести наблюдения по полной программе не над всеми видами, слагающими ценоз, а лишь над некоторыми, представляющими по каким-либо соображениям наибольший интерес. Над остальными же видами ведутся наблюдения по более упрощенной методике.

Площадь учета для отдельных видов также может быть различной. Для видов, богатых особями, можно ограничиться меньшей площадью учета, нежели для видов, численность особей которых не велика. Площадь учета для каждого вида может быть определена эмпирически, путем суммирования данных небольших учетных площадок. При отсутствии изменения в средней численности особей вида и в составе его популяции при дальнейшем увеличении площади учета можно считать, что площадь выявления вида определена. В ряде случаев целесообразно проведение учетов отдельных групп популяции на площадках различной величины. Так, во многих случаях число всходов и ювенильных растений во много раз превышает число взрослых особей того же вида.

Для учета всходов и наблюдений над их поведением часто достаточно взять сравнительно небольшую площадь. Для наблюдений же над достаточно большим числом особей взрослых растений приходится брать значительно бóльшие площади учета. Учитывая большую трудоемкость работы, можно проводить учет различной детальности. На части площади учитываются все особи вида, на остальной же лишь взрослые растения. Следует заметить, что для изучения жизненного цикла растений необходимо брать под наблюдение достаточно большое число всходов (желательно не менее 500, а лучше несколько тысяч), так как среди них в первые годы их жизни имеет место огромная смертность.

Всесоюзный Институт кормов
Москва

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Т. Н. Байковская

К ПАЛЕОЦЕНОВОЙ ФЛОРЕ ЮЖНОГО УРАЛА (STEINHAUERA SUBGLOBOSA PRESL)

С 2 рисунками

Палеоценовая флора Южного Урала и Мугоджар является одной из наиболее характерных флор полтавского типа, где господствуют исключительно вечнозеленые древесные и кустарниковые породы семейств *Myrtaceae*, *Lauraceae*, *Proteaceae*, а также формы сомнительного систематического положения, как *Dewalquea* и вымершие представители некоторых семейств, широко распространенных в настоящее время, как, например, *Dryophyllum* (сем. *Fagaceae*).

К сожалению, несмотря на обильный материал прекрасной сохранности и большой интерес как для вопросов стратиграфии, так и палеогеографии и ботанической географии, до настоящего времени не предпринята монографическая обработка этой флоры. Одной из наиболее интересных находок среди ископаемых растений уральского Палеоцена является остаток соплодия *Steinhauera subglobosa* Presl (рис. 1 и рис. 2). Указания на нахождение данного

Рис. 1. *Steinhauera subglobosa* Presl. Остаток соплодия из палеоценовых отложений Южного Урала.

Рис. 2. То же, что и на рис. 1; реставрация.

вида немногочисленны, а для СССР оно приводится впервые. Редкое нахождение *Steinhauera subglobosa*, неопределенность ее систематического положения, прекрасная сохранность уральского экземпляра и необходимость критического пересмотра определений подобных растительных остатков делают специальное ее описание заслуживающим внимания.

Steinhauera subglobosa Presl

1838. Presl in Sternberg, Versuch einer Darstellung d. Flora d. Vorwelt, vol. II, p. 202, t. XLIX, f. 4; t. LVII, f. 1—4.
1850. Goeppert, Monographie der fossilen Coniferen, p. 237, t. XLV, f. 3,4.
1876. Engelhardt, Tertiärpflanzen aus d. Leitmeritzer Mittelgebirge, p. 399, t. IX, f. 7—9; t. X, f. 1—3.
1881. Engelhardt, Ueber d. fossilen Pflanzen d. Süsswassersandsteines von Grasseth, t. I, f. 8, 9.

Местонахождение: Южный Урал, р. Роман-Куль, левый приток р. Ори. Палеоцен. Сбор В. А. Вахрамеева.

Материал. Остаток *S. subglobosa* с р. Роман-Куля, как и обычно остатки плодов, представляет сложное образование, сочетание отпечатка с минеральным выполнением полостей и таким же замещением частей соплодия. Остаток сохранился на плотном, слегка зеленоватом главконитовом песчанике. Вначале он представлял собою округлое массивное образование, но в том виде как он дошел до нас, он показывает предполагаемое соплодие с внутренней стороны, со стороны оси, которая не сохранилась. Вокруг соплодия, а также местами между самими плодиками заметны остатки околоплодника или утолщений стенок плодиков, которые выделяются на светлой породе своей ожелезненной поверхностью. Повидимому, соплодия не были мясистыми, так как остатки органического вещества по периферии его образуют лишь узкую полоску в 1—3 мм. Соплодие по всей поверхности было почти шарообразным, так как диаметры остатка в различных направлениях очень близки по своему размеру, а именно — 3.2 см; 3.6 см; 3.4 см; 3.2 см. Судя по глубине вдавленности остатка в породу, он соответствует приблизительно половине целого соплодия. Стенки плодиков местами выступают в виде небольших ребрышек. Органическое вещество нацело везде замещено песчаником, в большинстве случаев с железистым налетом. Плодики овальные, длиной 1—1.1 см, шириной 0.7—0.8 см. Они снабжены довольно толстой оболочкой (около 1 мм), утончающейся к полюсам и значительно утолщающейся в средней части плодиков. От этих утолщений поперек всего плодика протягивается тонкая перегородка, разделяющая его на два одинаковых гнезда, в каждом из которых располагается по одному семени. Семена небольшие, достигают в длину 4, а в ширину 2 мм. Они выделяются в виде небольших выступов. Остальные органические остатки (веточки) сохранились в виде полых каналов с железистым налетом.

Сравнение. Указания на нахождение *Steinhauera subglobosa* делались неоднократно для третичных отложений Западной Европы. Однако остатки, описывавшиеся под этим названием, не всегда представляют собой одно и то же.

Впервые род *Steinhauera* описал Пресль и выделил в нем три вида — *S. subglobosa*, *S. oblonga* и *S. minuta*. На таблице XLIX, фиг. 4, у Штернберга изображен отпечаток округлого соплодия *S. subglobosa*, размер которого, так же как и величина плодиков, почти такие же, как у нашего экземпляра. Образец Пресля представляет соплодие снаружи, причем в виде слепков выделяются выпуклые, почти все закрытые, плодовые гнезда, в то время как уральский образец представляет это соплодие изнутри, с открытыми гнездами плодов. На табл. LVII, фиг. 1—4, изображены более мелкие, овальные соплодия, которые Пресль относит к этому же виду. Данные образцы, за исключением одного (фиг. 4), представляют соплодие в продольном сечении, на котором хорошо видна ось. Все другие рисунки на табл. LVII представляют собой изображения *S. oblonga* (фиг. 5 и 6) и *S. minuta* (фиг. 7—15). Только остаток, изображенный на рис. 5 (т. е. *S. oblonga*), имеет строение, аналогичное строению *S. subglobosa*, и отличается от последней несколько меньшим размером соплодия, а главное цилиндрической формой его.

Остальные четыре образца — рис. 7, 9, 11, 13 (*S. minuta*), — повидимому, являются частями совершенно другого растения; возможно, это частично шишки секвой или плоды ольхи, так как на всех ясно видно чешуйчатое строение. Сам Пресль ставил род *Steinhauera* рядом с *Pinites* и, таким образом, считал все рассмотренные остатки шишками хвойных. Следующие авторы, касавшиеся *S. subglobosa*, — Унгер (Unger, 1845, p. 194), Гепперт (Goeppert, 1857, p. 8), Геер (Heer, 1859, p. 317), Шимпер (Schimper, 1870—1872, p. 320) — также относили рассматриваемый вид к голосеменным. По всей вероятности, они действительно имели дело с шишками хвойных, насколько можно судить по описаниям, так как рисунков они не дают. Гепперт (1857) ставит род *Steinhauera* в группу *Abietineae*, как *Abies* и *Cedrus*, Эндлихер (Endlicher, 1847, p. 301), Унгер и Гепперт в другой работе (Goeppert, 1850, Monographie d. foss. Coniferen) считают эти соплодия шишками *Araucarites Sternbergii* G., а Геер и Шимпер относят их к *Sequoia*. Следует отметить, что изображения *S. subglobosa*, которые Гепперт приводит в своей „Monographie d. fossilen Coniferen", заимствованы им из работы Штернберга, с его табл. LVII. Изображенный у Вебера (Weber, 1852, p. 166, t. XVIII, f. 11) остаток соплодия, который он определяет как *S. oblonga*, вполне соответствует *S. minuta* Пресля. Здесь также хорошо видны чешуи.

Неоднократно упоминает о нахождении *S. subglobosa* в третичных отложениях Чехии Энгельгардт. Остаток из Шюттеница вполне аналогичен остатку, приводимому Преслем у Штернберга на табл. XLIX, фиг. 4, и даже в деталях сходен с нашим образцом. Кроме этого, Энгельгардт описывает *S. subglobosa* из местонахождений Грассета и Черновцев. Два остатка из Грассета представляют основания соплодий с хорошо заметной осью соплодия. По величине они близки к отпечатку из Шюттеница, а также и к уральскому. Гнезда плодов здесь, правда, несколько у́же, чем у последних. Образец из Черновцев (Engelhardt, 1877, p. 368, t. II, f. 5) представляет продольное сечение соплодия с мощной осью. Она имеет несколько коническую форму. Вместе с тем, судя по рисунку, здесь семена расположены между чешуями, почему, по всей вероятности, данный экземпляр также является шишкой хвойного. Сам Энгельгардт относит род *Steinhauera* к *Cycadaceae* и находит большое сходство между этими остатками и шишками современных *Macrozamia* и *Zamia* из Австралии. Кроме указанных отпечатков Энгельгардт упоминает об остатках *S. subglobosa* из Пучирна в Чехии (Engelhardt, 1880, Ueber Pflanzenreste aus den Tertiärablagerungen v. Liebotitz u. Putschirn, p. 84, t. II, f. 6,7). Однако они имеют меньшую величину, почти цилиндрические, и если относятся к *Steinhauera*, то только к *S. oblonga*. Возможно также, что они представляют шиши голосеменных; по рисункам это установить трудно, так как совершенно неясно, имеют ли соплодия чешуйчатое строение или состоят из плодовых гнезд.

Несмотря на почти единодушное отнесение *Steinhauera* к голосеменным, некоторые авторы все же считали их покрытосеменными. Так, Броньяр (Brongniart, 1849, p. 71), а также и Криэ (Crié, 1878, p. 43, t. M, f. 88—96) считали *Steinhauera* плодами *Morinda* из сем. *Rubiaceae*. Криэ описывает из окрестностей Манса остатки, сходные с *S. subglobosa*, которые он определяет как плоды *Morinda Brongniartii* Crié. Судя по рисункам, эти соплодия не могут быть отнесены к *Steinhauera*, несмотря на некоторое внешнее сходство, так как они имеют слишком плотное расположение плодиков, чего не наблюдается у экземпляров Пресля, Энгельгардта и у уральского ископаемого. Кроме того, семена в плодовом гнезде у *Morinda Brongniartii* расположены не вертикально одно над другим, а попарно в мякоти плодика, соприкасаясь с его боковыми сторонами. Кроме того, как правильно отмечал Шмальгаузен, плоды современных *Morinda* мясисты, и в песчаниках, где все органическое вещество исчезло, они бы не сохранились, а семена представляли бы собой пустоты, аналогично остаткам веточек и других частей растений. Сам Шмальгаузен (1884, стр. 98, т. XI, фиг. 16—20) описывает соплодия, близкие к *Steinhauera subglobosa*, под названием *Syncarpites ovalis* Schmalh. Насколько видно из приводимых им рисунков, отпечатки из Могильно очень сходны с экземпляром *S. oblonga* Пресля. От *S. subglobosa* они отличаются более мелким размером. Расположение двугнездных плодов такое же, как у рассматриваемого вида. Шмальгаузен связывает эти ископаемые соплодия с округлыми соплодиями современного австралийского рода *Syncarpia* из семейства *Myrtaceae*, которые образовались путем срастания двугнездных и трехгнездных плодиков, обладающих деревянистыми стенками. По мнению Шмальгаузена, пустые коробочки заполнились минеральным веществом, как и на нашем образце. Позднее из того же местонахождения флоры в Могильно *Syncarpites ovalis* описал и А. Н. Криштофович (Криштофович, 1911, стр. 35, табл. VI, фиг. 7,8).

При просмотре современных *Syncarpia* в гербарии Ботанического института АН удалось действительно установить некоторые черты сходства соплодий *Steinhauera* и *Syncarpia*. Но соплодия просмотренных современных видов *Syncarpia* значительно мельче соплодий *Steinhauera*, и плоды их почти все трехгнездные. Двугнездные встречаются в виде исключений. Наиболее близкой к *Steinhauera* является *Syncarpia angustifolia*, имеющая более крупные плоды. Форма плодиков широкояйцевидная или округлая. В настоящее время, до полного уточнения систематического положения *Steinhauera*, приходится согласиться с мнением Шмальгаузена, что подобные соплодия наиболее близки к современным *Syncarpia*. Для полного выяснения природы этого ископаемого необходимо специально заняться морфологией современных и ископаемых соплодий и их изменчивостью. Что касается *Syncarpites ovalis* Schmalh., то он вполне аналогичен *Steinhauera oblonga*, почему нет основания делать из него особый вид. Ввиду недостаточной сохранности объекта трудно установить точно значение отдельных частей этого образования.

Геологическое распространение. Несмотря на довольно частое упоминание о нахождении соплодий *Steinhauera subglobosa*, лишь немногие остатки могут быть в действительности объединены под этим названием. К виду, установленному Преслем, кроме уральской находки, относятся только образцы Энгельгардта из аквитанских отложений Грассета и Шюттеница. Таким образом, все западноевропейские образцы *Steinhauera subglobosa* происходят из Аквитана Чехии — Альтзаттеля (Пресль), Шюттеница и Грассета (Энгельгардт).

Steinhauera sp. упоминается Гуровым (Гуров, 1882) из олигоценовых отложений Тима в Курской области. Однако из-за отсутствия описания и изображения нет возможности установить природу этого образования.

Сходные ископаемые в Эоцене Манса во Франции, определенные как *Morinda Brongniartii* Crié, в Эоцене Могильно определены как *Syncarpites ovalis* Schmalh. Таким образом, *Steinhauera subglobosa* в Палеоцене Южного Урала является наиболее древним представителем этой группы ископаемых плодов. Характерно, что наиболее близкими формами к только что описанному являются представители из Аквитанских отложений Чехии, а не более близкие по возрасту и по географическому положению остатки *Syncarpites* из эоценовых отложений Могильно на Украине. Это указывает на широкое как геологическое, так и географическое распространение *Steinhauera subglobosa* в течение Третичного периода на территории Европейского континента.

Литература

Гуров А. В. (1882). К геологии Екатеринославской и Харьковской губерний. — Криштофович А. Н. (1911). О растительных остатках третичных песчаников Волынской губернии. — Шмальгаузен И. Ф. (1884). Материалы к третичной флоре юго-западной России. Зап. Киевск. общ. ест., *VII*, 2. — Brongniart A. (1849). Tableau des genres de végétaux fossils. — Crié L. (1878). Recherches sur la végétation de l'ouest de la France a l'époque tertiaire. — Endlicher S., (1847). Synopsis coniferarum. — Engelhardt H. (1877). Die fossilen Pflanzen d. Süsswassersandsteines v. Tschernowitz. — Goeppert H. (1857). Tertiäre Flora v. Schossnitz. — Heer O. (1859). Flora tertiaria Helvetiae, vol. III. — Schimper W. (1872). Traité de paléontologie végétale, vol. II. — Unger F. (1845). Synopsis plantarum fossilium. — Weber O. (1852). Tertiärflora d. Niederrheinischen Braunkohlenformation. Palaeontographica, II.

Г. А. Стоянов

СВОЕОБРАЗНЫЕ РАЗРАСТАНИЯ КОРНЕЙ СОСНЫ ПРИ НАЛИЧИИ ОРТЗАНДОВЫХ ПРОСЛОЕК В ПОЧВЕ

С 1 рисунком

Еще Г. Ф. Морозов (1930) указывал на то, что корни молодых сосен искусственных насаждений при проходе через ортзандовые прослойки в почве имеют своеобразное строение. Приводим его слова: „Корни имеют первые боковые разветвления в пределах почвенного песка, затем стержневой корень, мало ветвясь, проходит сквозь толщу оподзоленного песка и, вступая в ортзандовый прослоек, начинает сильно ветвиться, образуя вертикальную щетку наподобие той, какая встречается у сосновых корней вблизи воды... Такой оригинальный вид имеют сосновые корни во всех трех ярусах ортзандовых прослоек; части же корней, проходящих по подзолистым промежуткам, наоборот, или совсем не ветвятся, или очень слабо. Такой вид сосновых корней не имеет в себе ничего патологического. Он указывает, повидимому, только на обильное питание" (стр. 105 и рис. 73 и 74 на стр. 107—108).

При обследовании сосновых молодняков в Украинском левобережном Полесье (в Черниговском и Городнянском лесхозах) нам пришлось наблюдать в таких же прослойках еще более оригинальные образования или, вернее, деформации корней, очевидно вызываемые теми же причинами.

Интересно то, что в то время как в молодняках искусственного происхождения замечается описанное Морозовым размещение корней, в сосновых молодняках естественного происхождения корни сосен при встрече их с ортзандовой прослойкой обнаруживают некоторые вариации по сравнению с корнями молодняка искусственного происхождения. Корень здесь при приближении к ортзандовой прослойке проявляет больше пластичности, очевидно стремясь использовать полностью наличные питательные ресурсы, тем более, что расположение этой прослойки (особенно сплошных и наиболее плотных слоев ее) вблизи поверхности почвы ограничивает район ризосферы. Корень многократно изгибается, разветвляется и распространяется по поверхности слоя или неглубоко проникает в последний в немногих более рыхлых местах. В искусственных лесопосадках замечаются иногда (например в 1940 г. в Ведильской даче Черниговского лесхоза) интересные образования, которые не приходилось наблюдать на корнях посаженных сосен и которые в литературе, насколько мне известно, не отмечены.

Эти образования по внешнему виду представляют небольшие клубеньки или шишечки, отходящие (висящие) от корня и внедряющиеся в плотный, трудно проницаемый, слой ортзанда. После промывки и освобождения от частиц почвы эти клубеньки (или „гульки", как их назвали местные рабочие-украинцы) оказываются тонкими корешками, многократно спирально завитыми и скученными в гроздевидную

шишечку-завиток (рисунок). Следует также отметить, что на том участке корня, где ответвлялись „гульки", корень не давал ни разветвлений, ни корешков, распространяющихся по слою ортзанда.

Объяснение происхождения таких образований на корнях, повидимому, может быть допущено такое: корешок, используя какое-либо углубление, пустоту или неровность в ортзандовой прослойке, проникает в нее, попадая таким образом в среду, богатую питательными веществами. Выделяя углекислоту и органические соединения, он повышает растворимость питательных веществ среды (Максимов, 1938, стр. 180—185 и др.). Растворение минеральных соединений и питание корешка растения протекает медленно, но непрерывно. Этот процесс неизбежно сопровождается расширением углубления в ортзандовом слое, в которое проник корешок. Обилие питательных веществ, поступающих в организм растений, в свою очередь стимулирует дальнейший энергичный рост корня. Процесс расширения углубления, в котором помещается корешок, не поспевает за ростом корешка, и последний, пространственно стесненный, извиваясь, заполняет все доступные ему углубления, тем более что изобилие питательных веществ в этом месте не требует дальнейшего линейного продвижения корня.

Таким образом, эти разрастания на корнях, повидимому, обусловливаются специфической структурой ортзандового слоя и его химическим составом. Здесь имеется, с одной стороны, изобилие питательных веществ, а с другой стороны — большая плотность почвы.

При таком понимании это явление, по сути, того же порядка, что и скопление корневых разветвлений на поверхности ортзанда, которое было отмечено Морозовым, то есть явление максимального использования растением питательных веществ среды. Нужно отметить, что это явление наблюдается в случаях неглубокого расположения ортзандовых прослоек, в котловинах выдувания, на бросовых землях и т. д. В условиях же более глубокого залегания ортзандового слоя или там, где он не образует сплошного горизонта, таких образований не приходилось наблюдать.

Литература

Максимов Н. А. (1938). Краткий курс физиологии растений. 6-е изд. М. — Морозов Г. Ф. (1930). Очерки по лесокультурному делу. Посмертное изд. М. — Л.

Институт лесоводства
АН УССР,
Киев

М. Г. Попов

НАХОДКИ ПОЛУШНИКА (ISOËTES) В СРЕДНЕЙ СИБИРИ

До настоящего времени нигде в Сибири не было обнаружено ни одного места произрастания полушников (*Isoëtes*) (шильников); ближайшие местонахождения, с одной стороны, на Урале, а с другой — на островах Японской дуги, в том числе на южном Сахалине, а также на Камчатке.

Тем больший интерес представляет находка полушника в Средней Сибири, у Байкала. Нами в гербариях Иркутского Государственного университета были обнаружены образцы полушника из оз. Леприндо на р. Чаре, истоке Олекмы (12 IX 1948 г., собрал А. А. Томилов) и совсем близко от Иркутска, в Тальцинском заливе на р. Ангаре, почти у выхода ее из Байкала (1 VIII 1950 г., собрала студентка Корниенко).

Средне-сибирский полушник относится к секции *Echinatae* Pfeifer (см. „Флора СССР", I, 128) и к близкому родству *I. echinospora* Dur. Кажется, что он стоит посредине между этим последним (западным) видом и японско-сахалинским *I. asiatica* Makino.

Восточно-Сибирский филиал
Академии Наук СССР
Иркутск

(Получено 16 VI 1951)

В. Н. Андреев

ОПЫТ МНОГОЛЕТНЕЙ КУЛЬТУРЫ РАСТЕНИЙ ТУНДРЫ В МОСКВЕ

В 1939 г. в Москве на территории Всесоюзной Сельскохозяйственной выставки были высажены на площади около 0.5 га растения, привезенные из тундровой зоны Европейской части Союза ССР. Высадка растений производилась на участке возле павильона „Советская Арктика", в соответствии с разработанным нами планом озеленения. С помощью доставленных растений были воспроизведены характерные для отдельных тундровых подзон типы: полигональной арктической полупустыни, мохово-кустарничковой тундры, кустарниковой тундры и редколесья. Посетители Выставки могли ознакомиться с основными тундровыми типами, сменявшими друг друга в зональном порядке.

Отдельные растения и участки растительных покровов собраны ботаником А. Н. Виноградовой в районе Кировска, в Хибинских горах и в районе Нарьян-Мара, в Большеземельской лесотундре научным сотрудником агрономом В. М. Кругликовым.

В Хибинах материал собирался в июне и был доставлен в Москву в середине июля. Преобладали покровы моховых и кустарничковых тундр. В небольшом количестве кусты карликовой березки (*Betula nana*), смородины, жимолости *Lonicera coerulea* и других кустарников, плиты горных пород с разнообразными накипными лишайниками и несколько экземпляров ели *Picea excelsa*, взятых близ вертикального предела распространения ели в Хибинских горах.

В районе Нарьян-Мара были собраны древесные и кустарниковые породы. Среди них свыше 70 кустов ольхи *Alnus fruticosa*, некоторое количество лиственницы *Larix Sukaczewi* и извилистой березы (*Betula tortuosa*). Деревья и кустарники в конце зимы (май) выкалывались из мерзлой почвы с комом земли $80 \times 80 \times 70$ см^3 и доставлялись санным путем к морской пристани. Здесь их упаковали в деревянные ящики и в июне пароходом перевезли в Архангельск, откуда к середине июля они были доставлены в Москву.

Всего для озеленения площадки вокруг павильона „Советская Арктика" было доставлено около сорока железнодорожных вагонов с растениями тундровой зоны.

Высадка растений в Москве и монтаж соответствующих типов тундры, проводившиеся под нашим руководством, продолжались в течение 10 дней.

Характерно, что во время перевозки и в период высадки растений на Выставке количество погибших растений было ничтожным. Наибольший отход отмечался у карликовой березки, погибло несколько деревьев ели и извилистой березы и лишь одна ольха.

Очень небольшая гибель доставленных растений наблюдалась также и в первые месяцы их выращивания в Москве, несмотря на то, что июль и август 1939 г. были очень жаркими, с большим числом ясных, солнечных дней. Древесные и кустарниковые породы высаживались в ямы с большим количеством перегноя. После высадки производилась обильная поливка.

В первые два года культуры тундровых растений производилась прополка участков от сорняков и поливка растений. В последующем, во время консервации ВСХВ, специального ухода за тундровыми растениями не было. Значительная часть площади была перекопана и засажена цветами.

Наблюдений в период консервации ВСХВ за состоянием растений, к сожалению, не велось. Более тщательный учет происшедших изменений нами произведен лишь спустя 10 лет, осенью 1949 г. Сохранившиеся на отдельных участках растения тундры представляют значительный интерес и дают много ярких примеров различной их реакции на резкое изменение условий существования.

Изменения древесных и кустарниковых пород

Ель (*Picea excelsa*). Под наблюдением находилось 6 деревьев, доставленных из района Кировска (Мурманская обл.). 4 дерева были вывезены из редколесья, расположенного по склону горы близ верхней границы древесной растительности. Они представляли собой молодые деревца (в возрасте до 25—30 лет) высотой от 0.5 до 1.5 м, с кроной слегка флагообразной формы и с характерным поясом на стволе, лишенным ветвей, шириной 30—50 см, находившимся на высоте 40—50 см от корневой шейки. Поясок являлся следствием снеговой коррозии, образовавшейся на участке ствола, расположенном непосредственно над уровнем снегового покрова. Флагообразная форма кроны являлась результатом более слабого развития ветвей со стороны ветров, господствующих в период вегетации. В результате равномерного развития ветвей исчезла флагообразная форма крон, но поясок сохранился. За долголетний период пребывания в Москве деревья достигли высоты от 1.6 до 3.0 м.

Таким образом, наблюдавшиеся 4 дерева претерпели значительные изменения. Текущий прирост в высоту, составлявший в тундре ежегодно 2—5 см, увеличился в Москве в пять раз, достигнув в среднем до 14.5 см (от 11 до 17 см).

Два других деревца были вывезены из безлесной тундры, расположенной по склону гор выше вертикальной границы редколесий. Они произрастали среди лишайниково-кустарничковой тундры (с *Cladonia alpestris* и *Empetrum nigrum*) в небольших понижениях микрорельефа. Деревца имели форму стланца. Одно деревцо произрастало в виде подушки, имевшей овальную форму и достигавшей в поперечнике 50 × 60 см, при высоте до 0.4 м; другое высотой около 1 м, с двумя тонкими, сильно ветвистыми стволиками, с лежащими на поверхности земли нижними ветвями длиной до 0.5 м. Предположительно, возраст их около 50 лет. В 1949 г. оба деревца в основном сохранили ту же форму роста; размеры их увеличились в очень небольшой степени. Высота подушкообразного деревца достигла 57 см, наметилось три вертикальных стволика, имевших в диаметре на высоте 10 см от корневой шейки 0.8, 1.0 и 1.8 см, с многочисленными приподнимающимися ветвями. Второе деревцо достигло высоты 130 см, длина нижних стелющихся ветвей 60 см, диаметры стволиков составляли 3.0 и 3.6 см (на высоте 10 см).

№ дерева	Высота (в м)		Диаметр (в см) на высоте 0.5 м в 1949 г.	Ширина пояска (в см) в 1949 г.
	1939 г.	1949 г.		
1	0.5	1.6	6	Нет
2	1.5	3.0	8	50
3	1.0	2.5	6	Нет
4	0.8	2.5	7	35

Таким образом, деревца, находившиеся в тундре в наиболее угнетенном состоянии и вывезенные из тундры в более позднем возрасте, оказались более консервативными и на протяжении 10 лет существования в иных климатических и экологических условиях не изменили формы роста и не увеличили заметно своего прироста.

Лиственница Сукачева (*Larix Sukaczewii*). Доставленные в Москву деревья лиственницы Сукачева произрастали на правом берегу низовьев Печоры близ г. Нарьян-Мара. Здесь лиственница образует на песчаных всхолмлениях древнеаллювиальной террасы Печоры очень разреженные редколесья (сомкнутостью около 0.1) с мозаичным покровом тундровых кустарничков и лишайников. В редколесьях низовьев Печоры лиственница Сукачева располагается у северной границы своего ареала, образуя наиболее северный его выступ. Доставленные в Москву деревца были высажены на насыпном бугре, растительность которого воспроизводила характер лесотундры. Среди доставленных деревьев было несколько молодых, хорошо развитых экземпляров высотой 2—3 м, в возрасте 15—20 лет, и два сильно угнетенных плодоносящих многоствольных дерева высотой около 1.5 м. Слегка искривленные тонкие стволики с редкими боковыми ветвями, начинавшимися почти от основания стволов, с шишками в верхней части кроны, создавали типичную форму роста угнетенного дерева, произрастающего на опушке редколесья в местах, открытых действию ветров. К сожалению, молодые деревца и одно из старых были впоследствии куда-то пересажены. Сохранившееся одно дерево лиственницы в течение десятилетнего периода почти не изменилось. Три его стволика в диаметре имели до 2.5 см, а высота не превышала 2 м, т. е. за 10 лет произрастания в совершенно иных климатических и эдафических условиях диаметр стволов увеличился не более чем на 0.5 см, а высота — в пределах до 40 см. Характерно, что в год наблюдения (1939) уже 19 октября хвоя на этом дереве полностью облетела, в то время как на посадках европейской и сибирской лиственниц на территории ВСХВ хвоя, хотя и пожелтела, но сохранилась на деревьях почти полностью. Опадание хвои у лиственницы Сукачева происходит в низовьях Печоры в первой половине октября.

Таким образом, консерватизм природы дерева, перенесенного в иные условия в возрасте плодоношения и в сильно угнетенном состоянии, сохранился у лиственницы так же, как и у ели.

Береза извилистая (*Betula tortuosa*). Так же как и лиственница Сукачева, береза извилистая была доставлена в Москву из района г. Нарьян-Мара. Здесь береза распространена в виде отдельных экземпляров или небольших групп среди безлесной тундры, и, в виде более или менее значительной примеси, в первом ярусе еловых редколесий, располагающихся отдельными островками по более дренированным участкам надпоймы Печоры. Ель находится здесь у северной границы своего ареала, береза же заходит несколько дальше в область тундры. Береза извилистая

большей частью произрастает в безлесной тундре и по опушкам редколесий в форме многоствольного кустарника, центральные стволики которого имеют диаметр обычно не более 5—6 см и достигают высоты 3—4 м, а окружающие их краевые стволики не превышают обычно 1 м, образуя бордюр вокруг центральной части куста. Подобная форма роста носит местное название „ходылей" (от ненецкого хо — береза). Лишь под защитой от ветров среди еловых редколесий у березы появляются ясно выраженные один-два более или менее толстых ствола в диаметре до 15—18 см (у основания), сильно искривленных, в нижней части иногда стелющихся и достигающих высоты 6—8 м. В Москву были доставлены два многоствольных куста типичной формы ходылей, высотой около 2 м, и несколько молодых кустиков, высотой до 1 м с 1—2 стволиками.

Спустя 10 лет многоствольные кусты формы ходылей почти не изменились. Один куст, насчитывающий 14 стволов, достиг высоты 2.5 м, диаметр наиболее толстого стволика достигал у основания 2.4 см. Все стволики сильно искривленные, особенно в средней и нижней частях, с высоты 1.5 м почти прямые. Кора большинства стволиков коричневая, сережки в небольшом количестве. Другой куст насчитывал 28 стволиков, его общая высота 2.2 м, диаметр наиболее толстого ствола у основания 1.8 см, большинство стволиков с коричневой корой, лишь 3—4 центральных стволика с белой корой. Все стволики более или менее искривленные, особенно в средней и нижней частях. Сережки в небольшом количестве.

Разительные изменения представили молодые кустики извилистой березы, превратившиеся за 10 лет в стройные деревца высотой 2.5—3 м и в диаметре 3—4 см, с одним резко выраженным стволом с белой корой, лишенным каких-либо искривлений. Характерная для извилистой березы ромбическая форма листа выражена очень неотчетливо и в большинстве случаев приближается к овальной форме листа пушистой березы. По скорости роста и размерам эти деревца значительно опередили кусты ходылей и приобрели целый ряд признаков пушистой березы (*Betula pubescens*).

Таким образом, и на примере извилистой березы мы наблюдаем отмеченную уже закономерность — угнетенные под воздействием полярных условий взрослые формы древесных пород оказываются весьма консервативными и слабо реагируют на резкое изменение условий существования. Молодые особи того же вида весьма отзывчивы на изменения условий существования, под влиянием резкого улучшения которых они утрачивают даже свои видовые особенности. В данном случае мы отмечаем появление признаков нового вида, что вполне согласуется с учением И. В. Мичурина о высокой пластичности молодого организма.

Ольха кустарная (*Alnus fruticosa*). В низовьях Печоры ольха кустарная широко распространена среди ивняков верхних уровней поймы, а также встречается на материковом берегу. В пойме ольха кустарная образует мощные многоствольные кусты, достигающие высоты 4—6 м. В одном кусте насчитывается иногда 6—8 и до 10 стволов. На материковом берегу ольха кустарная встречается значительно реже и бывает приурочена к слегка заболоченным, с поверхностными грунтовыми водами склонам надпоймы, покрытым мелко кустарниковой тундрой, среди которой нередко рассеяны отдельные деревья ели. Кусты ольхи в этих условиях развиты значительно хуже, чем в пойме, достигая в высоту лишь 1.5—2 м.

Материал для Выставки был собран в основном в материковых условиях, где кусты благодаря меньшим размерам и изолированному произрастанию легче могли быть выкопаны из почвы и вывезены. В большинстве были взяты кусты высотой до 2 м, лишь небольшая часть имела высоту около 3 м.

В 1949 г. на Выставке было обнаружено 50 кустов ольхи. Все они имели здоровый вид и обнаружили хорошее развитие. Отдельные кусты достигали в высоту 5.5—6 м. Один куст имел 13 стволов, диаметр отдельных стволов достигал 10 см у основания и 8 см на высоте груди. Большинство кустов обильно плодоносило. Такого мощного развития ольха кустарная в районе Нарьян-Мара (в материковых условиях) не достигает. Опыт массовой пересадки кустарной ольхи указывает на значительную пластичность этого вида и способность в благоприятных условиях достигать мощного развития.

Береза карликовая (*Betula nana*). Широко распространенная в лесотундре и южной тундре береза карликовая является чрезвычайно трудным для культуры видом. При пересадке даже небольшое повреждение корневой системы вызывает гибель растения. Поверхностная корневая система карликовой березы распространяется далеко в стороны от куста, имея нередко одностороннее направление. Большинство кустов карликовой березы, вывезенных из района Хибинских гор, погибло в пути и в период пересадки. В 1949 г. на участке у павильона „Советская Арктика" нами обнаружено лишь два куста сохранившейся карликовой березы. Кусты сильно угнетенные, с некоторым числом сухих отмерших ветвей. Общее развитие и размеры кустов сильно сократились за время пребывания на Выставке.

Характерно, что на участке почвы, привезенной вместе с кустами, сохранилась типичная для кустов березки синузия с зелеными мхами, брусникой, овсяницей приземистой (*Festuca supina*), осокой гиперборейской (*Carex hyperborea*) и другими видами. Это обстоятельство способствовало произрастанию карликовой березы

в несвойственных для нее условиях в течение десятилетнего периода. В тех случаях, когда тундровая синузия, окружающая куст карликовой березы, оказалась нарушенной и частично или полностью уничтоженной, погибли также и кусты березы. Нами обнаружены остатки двух засохших кустов, подавленных всходами осины, которые совместно с сорно-рудеральными видами (крестовик, подорожник, мятлик однолетний и др.) проникли в окружающую синузию и уничтожили ее.

Следует упомянуть, что пересадки карликовой березы, предпринимавшиеся нами в 1942 и 1943 гг. в зоне ее широкого распространения в Нарьян-Маре, также не увенчались успехом. Из 15 кустов, пересаженных на участок Нарьянмарской опытной станции с близлежащего тундрового участка, прижилось лишь 2 куста, которые на протяжении ряда последующих лет находились в угнетенном состоянии и частично засохли.

Сохранение растений травяно-кустарничкового яруса. Отмечены следующие виды, сохранившиеся в течение десятилетнего пребывания после их доставки из тундровой области: 1) *Calluna vulgaris* Salisb., 2) *Carex canescens* L., 3) *C. hyperborea* Drej, 4) *Eriophorum vaginatum* L., 5) *Festuca supina* Schur, 6) *Salix hastata* L., 7) *Solidago virga aurea* L., 8) *Vaccinium myrtillus* L., 9) *V. uliginosum* L., 10) *V. vitis idaea* L.

Отмеченные растения произрастают в виде остатков специально подобранных покровов. Часть из них, как уже упомянуто выше, развита под кустами березы карликовой. Часть сохранилась по берегу водоема на участке „трещиноватого болота". Здесь также образовалось довольно стойкое сообщество из *Eriophorum vaginatum, Carex canescens, C. hyperborea, Solidago virga aurea, Vaccinium myrtillus, V. uliginosum, Salix nastata*, с видами зеленых мхов (см. ниже). Это сообщество противостоит вторжению сорняков и почти в чистоте сохраняет свой первоначальный состав.

О развитии мхов и лишайников. Из Хибинских гор было доставлено значительное количество плит горных пород с богатой флорой накипных лишайников. Образуя на поверхности плит яркоокрашенные пятна, желтые, белые и черные, различных оттенков, накипные лишайники особенно эффектно выглядели после поливки, которая производилась несколько раз в день. По данным руководителей павильона „Советская Арктика", на следующий год после доставки плит на Выставку, окраска лишайников значительно потускнела, — повидимому, начало происходить их отмирание. В 1949 г. на плитах горных пород в ничтожном количестве осталось в живом состоянии лишь слоевище неопределимого вида, все остальные виды полностью погибли. Судя по тому, что от *Gyrophora* sp. не осталось никаких следов, а от большинства накипных видов еще сохранилась мертвая потемневшая корочка, следует считать, что гибель этих последних произошла позднее.

Среди растительных покровов, доставленных на Выставку из Хибин, значительное место занимали мохово-лишайниковые покровы. Из кустистых лишайников были представлены все основные виды, характерные для кустарничково-лишайниковых тундровых покровов Хибинских гор. В наибольшем количестве были: *Cladonia alpestris, Cl. mitis, Cl. rangiferina, Cetraria cucullata, C. islandica, Stereocaulon paschale, Sphaerophorus globosus* и др. Кустистые лишайники полностью погибли уже на второй год, аналогично тому, что наблюдал А. А. Еленкин в Ботаническом саду в Ленинграде (см. „Известия СПб. Ботанического сада", 1901, стр. 118).

Зеленые мхи оказались значительно более стойкими. В 1949 г. были отмечены сохранившиеся *Polytrichum commune, P. strictum, Dicranum fuscescens, Hylocomium proliferum, Pleurozium Schreberi*, которые произрастали в тундровом растительном покрове на участке „трещиноватого болота". Количество видов было бы значительно бо́льшим, если бы сохранились участки, на которые они были высажены в массовом количестве.

Весьма показательна для биологии тундровых экземпляров *Hylocomium proliferum* и *Pleurozium Schreberi* их бо́льшая стойкость по отношению к прямому солнечному освещению и резким колебаниям температур. Свидетельством этого является следующее наблюдение. На участке мохово-кустарничковой тундры указачные мхи, взятые из мохово-кустарничковой тундры Хибинских гор, были высажены на значительных площадях. В течение летних месяцев (июль, август) 1939 г., несмотря на значительное число жарких, солнечных дней, когда температура у поверхности почвы повышалась более чем на 30°, а ночью падала до 8—10°, тундровые мхи прекрасно сохранились, не изменили своей окраски и не отмирали. Ввиду того, что привезенных из Хибин мхов оказалось недостаточно для покрытия всей площади экспонирования, было доставлено на нескольких грузовых машинах недостающее количество соответствующих видов мхов из подмосковных боров зеленомошников. Мхи были взяты с мертвой подстилкой, крупными участками по 2—3 кв. м. Подмосковные *H. proliferum* и *P. Schreberi* были помещены отдельными участками среди тундрового мохового покрова. Они отличались от тундровых мхов несколько более светлым оттенком, что можно было легко отметить при сравнении отдельных участков. Подмосковные, лесные мхи, попавшие из-под полога леса на открытые участки, оказались неприспособленными к прямому солнечному освещению, возможно

также к более резким колебаниям температур, и в массе своей погибли в первые дни после высадки. В солнечную погоду уже на 2—3-й день после пересадки они начинали желтеть, и требовалась их замена. Замена подмосковных мхов в период жаркой погоды производилась каждые 7—10 дней.

Таким образом, одни и те же виды, но выросшие в различных географо-экологических условиях, обнаружили совершенно различную реакцию на действие одинаковых факторов.

Выводы и предложения

1. Факт произрастания значительного числа растений тундры в Москве в течение десятилетнего периода убедительно свидетельствует о их способности переносить резкое изменение условий существования.

2. Древесные и кустарниковые породы, произраставшие в тундре и травмированные в результате неблагоприятного воздействия ряда факторов, в силу чего они образовали там особые формы роста (стланики, ходылеи и пр.), при перенесении в благоприятные условия оказались неспособными к изменению и сохранили почти неизменными темпы прироста и форму роста. На наш взгляд, подобный консерватизм полезен растению и является важной приспособительной особенностью. Если бы в тундре, в результате, например, временного улучшения климатических условий, стланниковые формы начали бы приподниматься и превращаться в прямостоящие формы, то уже в первый неблагоприятный год произошла бы массовая гибель растений. В условиях тундры неоднократно отмечалась гибель молодых экземпляров деревьев и кустарников, не успевших предварительно подвергнуться воспитывающему действию суровых условий и не образовавших особых форм роста.

Молодые не травмированные экземпляры при перенесении в благоприятные условия обнаруживают способность к резкому изменению скорости и характера роста. В нашем опыте наблюдались разительные изменения молодых экземпляров, иногда сопровождавшиеся утратой видовых признаков (у березы извилистой).

3. Перевезенные целиком растительные покровы тундровых сообществ обнаружили в течение десятилетнего пребывания в Москве способность противостоять внедрению сорняков и устойчиво сохранять свой состав. При этом отдельным синузиям тундровых сообществ особенную устойчивость придает моховая подушка, роль которой в этом отношении до последнего времени недооценивалась.

4. Наименее стойкой частью тундровых покровов оказались лишайники, которые в условиях городского климата Москвы почти полностью погибли, в первую очередь кустистые виды, в последнюю — накипные.

На основе опыта многолетней культуры некоторых растений тундры в Москве могут быть предложены следующие рекомендации.

Во-первых, в связи с началом создания в районах Крайнего Севера местных древесных и кустарниковых полезащитных полос могут быть рекомендованы для посадок из числа изученных видов ольха кустарная для мест с неглубокими грунтовыми водами, лиственница Сукачева и береза извилистая для более сухих почв легкого механического состава и ель для участков с глубоким залеганием вечной мерзлоты. При посадке деревьев и кустарников следует брать молодые (в высоту не свыше 1.5—2 м), хорошо развитые, не травмированные экземпляры. Непригодна для посадок береза карликовая. Из неиспытывавшихся видов заслуживают безусловного внимания различные ивы (*Salix glauca*, *S. phylicifolia*, *S. lanata* и др.).

Во-вторых, для целей экспонирования в ботанических садах северной и средней полос СССР главнейших видов тундровой флоры могут быть использованы из древесных пород и крупных кустарников по преимуществу взрослые экземпляры, образующие характерные для тундры формы роста, которые при пересадке в более южные широты сохраняют свои особенности длительное время. Виды травяно-кустарничкового яруса лучше пересаживать целыми синузиями с обязательным взятием моховой подушки, которая придает устойчивость сообществу и предохраняет его от сорняков.

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

XIX ежегодник охраны природы в Польше. (Изд. Комитета охраны природы Польской Академии наук.

В 1950 г. вышел „XIX ежегодник охраны природы в Польше" в объеме 212 стр. большого формата, прекрасно иллюстрированный многими хорошо выполненными фотографиями, схемами и некоторыми ботанико-географическими карточками. Этот ежегодник посвящен известному польскому ботанику, проф. Краковского университета доктору Владиславу Шаферу по поводу 30-летия его деятельности по охране природы в Польше. На одной из первых страниц книги имеется хорошо выполненный портрет проф. Шафера. Комиссия по охране природы в Польше была основана в 1919 г. С того времени и до сих пор проф. Шафер является бессменным ее руководителем. Советским ботаникам, зоологам и другим специалистам известны многочисленные труды, издаваемые Комитетом по охране природы Польской Академии наук под редакцией проф. Шафера.

В данном сборнике помещен ряд статей по вопросам ботаники. В статье В. Шафера „Значение лесных заповедников и редких экземпляров деревьев для сохранности и разведения отечественных пород" автор указывает, что важнейшим условием для успеха лесоразведения является выращивание древесных пород из семян местного происхождения, как наиболее приспособленных к условиям той или другой области. С этой целью отдельные экземпляры и целые сообщества особо ценных пород объявлены в Польше заповедными и тщательно охраняются. В настоящее время в Польше имеется 461 лесной заповедник. В статье Шафера приведены четыре очень интересные карточки, в которых указаны ареалы распространения и заповедные пункты произрастания в Польше *Sorbus torminalis, Fagus silvatica, Taxus baccata, Quercus robur* и *Q. sessiliflora.*

Интересна приводимая автором таблица всех пунктов и лесных заповедников, в которых охраняются, кроме названных, еще 20 древесных пород, среди которых имеем такие интересные породы, как *Betula obscura, Betula ojcoviensis, Larix polonica, Pinus cembra.*

В статье Б. Павловского „Значение социологии растений для рационального хозяйства человека в природе" имеются интересные высказывания о практическом значении фитоценологии (называемой им, как и вообще в зарубежных странах, „фитосоциологией"). Высказывания автора по теоретическим вопросам фитоценологии показывают, что он придерживается в этом отношении взглядов фитоценологов швейцарско-французской школы, представителем которой является Braun-Blanquet.

В Польше, отмечает Павловский, благодаря деятельности Шафера имеются интересные геоботанические карты, как, например, карта растительных ассоциаций Хохловской долины (Татры) в масштабе 1 : 37 500. В настоящее время ведется картирование долины р. Вислы в связи с ее переустройством.

В статье К. Симма „Экология и охрана природы" указывается на необходимость организации в заповедниках экологических исследований. Автор здесь определяет экологию как науку, изучающую сумму условий среды, определяющих количество и качество всего, что живет в ней (всего живого органического мира данного определенного биотопа).

В статье Б. Шафрана „Материалы для флоры мхов на территории степных заповедников близ Нижней Ниды" выясняется, что в этой области на гипсовых и известняковых возвышенностях произрастают мхи степного характера. Степной характер высших растений в этой области был ранее выявлен Дзюбалтовским и Шафером. Автор устанавливает среди собранных им здесь мхов те же генетико-географические элементы, которые были указаны Козловской для высших цветковых растений Подолии.

Статья Я. Валяс „Эдельвейс (*Leontopodium alpinum* Cass.)" содержит интересный материал по биологии и систематике эдельвейса. В Татрах *Leontopodium alpinum*

является известколюбивым растением. Растет среди скал и ассоциации Carex tatrorum + Carduus glaucum и в ассоциации Pinetum carpaticum. Приводится карта ареала рода *Leontopodium* и некоторых его видов для всего мира и схема филогении его видов.

Статья И. Макульского „Проект международной номенклатуры единиц охраны природы" заслуживает также внимания. Автор останавливается здесь на той номенклатуре единиц охраны природы, которая обсуждалась в 1949 г. на Международной конференции по охране природы в Сев. Америке. Все категории этих единиц приведены автором в особой таблице на польском, английском и французском языках.

Реферируемый ежегодник свидетельствует о большой и организованной работе, которая ведется в Польше по охране природы.

Г. Поплавская.

Московский
Государственный университет

(Получено 10 IV 1951)

П. Д. Ярошенко. Основы учения о растительном покрове. Издание Географгиза, 1950 г., 217 стр. Тираж 3000.[1]

Своевременность появления сводной работы, посвященной основам учения о растительном покрове, трудно переоценить. Преобразование растительного покрова лесостепных, степных и пустынных областей, связанное с великими стройками коммунизма, рационализация использования естественной растительности во всех зонах — все это предъявляет большие требования к науке о растительном покрове — геоботанике. Необходимо подытожить все научные достижения в этой области, привести их в систему и сделать доступными для каждого, кто работает над вопросами использования и преобразования растительности. Чрезвычайно необходима такая книга для студентов университетов и сельскохозяйственных вузов, выпускающих ботаников и агрономов.

Книга П. Д. Ярошенко является первой попыткой такого обобщения за последние двадцать лет. О необходимости подобной книги свидетельствует уже то, что она стала библиографической редкостью через месяц после поступления в продажу. Автор попытался изложить достижения советской геоботаники в свете мичуринской биологии и диалектического материализма. В книге много оригинальных взглядов, отражающих личный опыт геоботанических исследований автора (главным образом в высокогорьях Кавказа). В этом отношении работа П. Д. Ярошенко представляет безусловный интерес для специалистов-геоботаников. Большой заслугой автора является уже то, что им проделан громадный труд обобщения и сводки большого количества разнообразного и очень сложного материала. Вместе с тем, в книге имеются недостатки, заставляющие воздержаться от рекомендации ее в качестве пособия для студентов, агрономов и начинающих специалистов.

Некоторые из этих недостатков бросаются в глаза уже при просмотре оглавления.

Книга содержит следующие главы (приводим для каждой главы количество страниц для более ясного представления о соотношении их объема):

Введение	8 стр.
Понятие о растительном сообществе	6 „
Отличительные признаки сообществ	9 „
Взаимное влияние растительных сообществ друг на друга	3 „
Ассоциация в трактовке разных геоботанических школ	12 „
Высшие таксономические единицы геоботаники	8 „
Типы изменения сообществ во времени	20 „
Экология растительных сообществ	36 „
Основы методики геоботанических исследований	44 „
Геоморфологический метод при изучении растительного покрова	19 „
Эксперимент в геоботанике	12 „
Геоботаника и биоценология	11 „
Биоценоз и ландшафт	4 „

Последовательность глав и относительный объем некоторых из них вызывают серьезные возражения. Ничем не обосновано отделение главы „Понятие о расти-

[1] В настоящей рецензии использованы материалы критического обсуждения работы П. Д. Ярошенко на кафедре геоботаники Ленинградского Государственного университета им. А. А. Жданова.

тельном сообществе" от главы „Отличительные признаки сообществ", в чем еще более убеждаешься при знакомстве с содержанием этих глав. Трудно представить себе, как можно изложить вопросы изменения сообществ во времени и их взаимного влияния друг на друга прежде главы об экологии сообществ. Непропорционально большое место отведено главам о методике геоботанических исследований. Удивляет отсутствие особой главы о географических и топографических закономерностях распределения растительных сообществ.

При знакомстве с содержанием отдельных глав обнаруживается отсутствие настоящей органической связи между ними. Книга представляет собой не целостное, логически последовательное изложение основ учения о растительном покрове, а как бы сборник отдельных независимых статей, которые без особого ущерба могут быть переставлены в любом порядке. Отдельные вопросы освещены с очень различной степенью подробности.

Во введении автор дает в основном правильное представление о задачах исследования растительного покрова и правильно, по нашему мнению, называет науку о растительном покрове геоботаникой, отождествляя ее с фитоценологией. Но история развития геоботаники сведена к истории термина „фитоценология" (без соответствующей истории термина „геоботаника"). Поэтому в стороне от истории геоботаники остались такие имена, как Рупрехт, Докучаев, Краснов, Литвинов, Коржинский. Совершенно не показано, какое огромное значение в развитии геоботаники имело развитие народного хозяйства: освоение новых земель, рационализация использования естественной растительности, повышение урожайности. В разделе о значении геоботаники для разрешения проблем народного хозяйства почти ничего не сказано о культивируемой растительности. Следовало бы уже во введении заострить внимание на огромных задачах по созданию культивируемых ценозов и культурных ландшафтов; эти задачи ставит перед геоботаниками великий Сталинский план преобразования природы.

Глава „Понятие о растительном сообществе" по существу не содержит понятия о растительном сообществе. Нет даже определения понятий „сообщество" и „фитоценоз", не указано никаких критериев для определения объема этих понятий и границ сообщества. Поэтому ясного представления о том, что такое растительное сообщество, у читателя не получается.

Следующая глава называется „Отличительные признаки сообществ". Выделение и противопоставление этой главы предыдущей — методологически неверно. Основные особенности строения сообществ рассматриваются здесь как формальные признаки. Последовательность изложения отдельных вопросов не соблюдена, и само содержание вызывает возражения. Нельзя отрывать раздел „Видовой состав" от раздела „Количественные и качественные соотношения между видами", так как видовой состав нельзя рассматривать вне этих соотношений. Непонятно, почему вся эта глава начинается с понятия о верных видах, установленного швейцарскими геоботаниками и много раз критиковавшегося в советской литературе, но здесь изложенного без всякой критики. К тому же это понятие относится не к сообществу, а к ассоциации. Раздел „Количественные и качественные соотношения между видами" фактически не освещает поставленных в заглавии вопросов, так как не содержит почти ничего, кроме классификации популяций по Работнову, имеющей сюда лишь косвенное отношение. Для ознакомления с методами оценки роли видов автор отсылает читателя в конец книги, к главе о методике геоботанических исследований. Современное состояние вопроса о фитоценотипах не освещается; не дается понятия об эдификаторах, доминантах. Раздел „Сочетаемость", в котором излагаются взгляды автора на микрогруппировки, правильнее было бы объединить с разделами о ярусности, периодичности и синузиальности, иначе остается неясным соотношение между микрогруппировками в понимании автора и синузиями. Вообще разделы „Ярусность", „Периодичность" и „Синузиальность" оторваны друг от друга, хотя излагаемые в них вопросы могут быть поняты только в тесной взаимной связи.

Обе первые главы, которые должны были дать представление о сообществах и их основных особенностях, вместо этого дают лишь сведения о некоторых из этих особенностей, притом в таком отрывочном виде, что разобраться в них может лишь сведущий специалист. Большим недостатком является то, что автор не связывает должным образом особенности сообществ со средой. Глава же об экологии сообществ слишком обособлена в книге от этих глав.

Следует приветствовать выделение в особую главу такого важного и мало разработанного вопроса, как вопрос о взаимном влиянии растительных сообществ друг на друга. Но эту главу нужно было поставить после глав: „Экология сообществ" и „Типы изменения сообществ во времени"; она особенно тесно связана со второй, где рассматриваются смены сообществ. Взаимное влияние сообществ друг на друга рассматривается автором очень узко и односторонне. Эта глава должна быть по существу введением к разделу о географических и топографических закономерностях сочетаний сообществ в их развитии. Здесь же следовало затронуть большой и важный вопрос о естественных и культурных ландшафтах. Автор не касается в этой

главе даже влияния леса на степь, и вообще излагает материал в общем виде, почти без конкретных примеров.

Главы „Ассоциация в трактовке разных геоботанических школ" и „Высшие таксономические единицы геоботаники" посвящены систематике растительных сообществ, но, к сожалению, этот вопрос поставлен не в целом, а расчленен на две части. Современное состояние проблемы классификации растительности отражено далеко не полностью. Понятия „ассоциация" и „сообщество" четко не разграничены (например, на стр. 41 дано определение: „ассоциация — это такое узловое сообщество, которое". . . . . и т. д.). При разборе высших таксономических единиц автор ограничился приведением почти без всякой критики систем Ильинского и Брокман-Ероша — Рюбеля, совершенно не касаясь взглядов Сукачева, Шенникова, Сочавы, Лескова и других. Многие положения автора очень спорны. Трудно согласиться, что ассоциации можно выделять только среди устойчивых „узловых" группировок. Самый термин „узловые ассоциации", несомненно, менее удачен, чем „коренные". Термин „микроассоциация" представляется излишним, так как по существу это сходные части в различных сообществах, относящихся к разным ассоциациям или даже формациям; нельзя приравнивать классификацию частей фитоценозов к систематике целых фитоценозов. Понятие „макроассоциация" совершенно неприемлемо, так как объединяет различные сообщества, относящиеся не только к разным формациям, но иногда и разным типам растительности. Это понятие из области геоботанического районирования, а не систематики фитоценозов. Следует строго различать эти два раздела геоботаники и не переносить механически понятия об ассоциировании растений на ассоциирование фитоценозов. Утверждение автора, что узловые сообщества качественно отличаются от кратковременных, подобно тому, как вид отличается от разновидности, неверно хотя бы потому, что кратковременная ассоциация, возникающая на месте коренной, может относиться к другой формации и даже типу растительности.

В главе „Типы изменений сообществ во времени" автор выделяет пять типов изменений (сезонные, годичные, частные смены, общие смены и эволюция ценозов) и указывает, что в любой момент своего существования сообщество находится в процессе изменения, и этот процесс всегда включает элементы всех перечисленных типов. Со всем этим нужно согласиться. Автор методологически вполне правильно подчеркивает единство процесса развития растительного покрова. Следует признать удачным разделение типов изменений по степени их длительности. Однако надо было указать, что эта схема является обобщением взглядов многих других исследователей (В. Н. Сукачева, Е. М. Лавренко, В. Б. Сочавы, А. В. Прозоровского и др.) и разобрать хотя бы взгляды Сукачева на развитие растительности. Кроме того, автор не рассматривает в этой главе двух первых типов изменений, отсылая читателя к главе о методике, что нарушает целостность изложения. Нельзя признать удачным употребление термина „частные смены" вместо „кратковременные" (по существу частные смены автора и есть кратковременные смены Лавренко). Еще менее удачно введение терминов „последовательные" и „стихийные" смены, так как все смены последовательны, а „стихийные" в смысле автора могут быть обусловлены закономерным развитием внешних факторов. Терминология автора отражает лишь внешние стороны процесса, и поэтому терминология Сукачева, отражающая его внутренние особенности, должна быть признана более удачной. Подразделение „частных" смен на природные и антропогенные правильно, но недостаточно обосновано автором. Притом надо было указать, что такое подразделение было введено А. В. Прозоровским, который делил таким образом все смены, а не только частные, что следует признать более правильным. Узловые сообщества в понимании автора вообще мало отличаются от „климаксов" Клементса, так как автор все время говорит о „стадиях жизни сообщества", рассматривая таким образом смены как фазы развития одного индивида, хотя на самом деле мы здесь имеем дело с целым рядом сменяющих друг друга очень различных сообществ. Вообще автор недостаточно разграничивает развитие сообщества, развитие ассоциации и развитие ландшафта.

Выделение в этой главе не относящегося к вопросу раздела о микро- и макрогруппировках опять объясняется только тем, что нет особой главы, посвященной общим вопросам фитоценологической географии, где рассматривались бы закономерности сочетаний фитоценозов, относящихся к различным ассоциациям, формациям и типам растительности, в тесной связи с окружающей средой.

Наличие главы об экологии растительных сообществ следует поставить в заслугу автору, так как до сих пор в сводных работах подобного рода обобщающий материал по этому вопросу отсутствовал. Вся глава в целом является, пожалуй, наименее спорной из всей книги и содержит много интересных данных. Использована новейшая современная литература, хотя по некоторым разделам недостаточно (например, при разборе вопроса о физиологической и физической сухости не упоминаются работы наших отечественных анатомов). В упрек можно поставить автору также недостаточное освещение роли микроорганизмов во взаимоотношениях между растительностью и почвой. Но и здесь в размещении материала не выдержана логическая последовательность. Этой главе следовало предпослать хотя бы краткое изло-

жение основных понятий экологии видов, где и нужно было разобрать отношение организма к среде и дать основные определения; у автора же этот материал рассосредоточен по всей главе, и это сильно затрудняет восприятие. Закономерности зонального размещения растительности следовало рассмотреть в особой главе, так же как и распределение растительности по рельефу.

Глава „Основы методики геоботанических исследований" очень раздута и содержит много лишнего. Излагаемая автором собственная классификация высокогорной растительности вообще не имеет отношения к методике. Заключение главы таблицей таксономических единиц растительности вызывает недоумение, тем более, что ранее в соответственных главах эта таблица не приводилась. В этой главе следовало строго ограничиться разбором основных методов анализа и синтеза признаков растительного покрова. Очень неудачен рекомендуемый автором образец бланка описания, крайне неполный и явно рассчитанный на специфические условия горных стран. Слишком много внимания уделено понятию „минимум-ареал" шведских ботаников, и, наоборот, недостаточно разбирается принятое советскими ботаниками более удачное понятие „площадь выявления". Случайным кажется иногда подбор работ, на которые ссылается автор. Например в разделе о корневых системах говорится только об Уивере и Качинском, а нет упоминания о работах Шалыта и многих других русских исследователей; в разделе об исследовании фитоклимата упоминаются только Люди и Палечек.

Глава „Геоморфологический метод при изучении растительного покрова" вызывает недоумение одним своим присутствием, поскольку нет подобных глав, посвященных почве, климату, гидрологии. Притом здесь не содержится никакого изложения особого метода, а даны основные понятия геоморфологии (изложение которых в курсе геоботаники вообще излишне) и некоторые сведения о закономерностях размещения растительности в связи с рельефом. Автор называет, очевидно, геоморфологическим методом исследование растительности с учетом рельефа. Но это не особый метод, а основное требование ко всякому исследованию растительности, касающееся не только рельефа, а в такой же мере и почвы, климата, и вообще среды в целом. Глава в целом не нужна. Основ геоморфологии можно было бы коснуться очень кратко при рассмотрении экологии сообществ (но тогда обязательно дать такой же материал и по основным понятиям почвоведения, гидрологии, климатологии и т. п.). Выделение же здесь раздела о топографических закономерностях распределения растительности опять-таки связано с отсутствием особой главы, посвященной фитоценологической географии или геоботаническому районированию.

Следует также поставить в упрек автору, что при описании влияния ледников на процессы формирования растительного покрова он ни словом не упоминает о великом оледенении, а ограничивается примерами сползания ледников по склонам горных хребтов.

Наличие главы „Эксперимент в геоботанике" надо горячо приветствовать, так как в современных методах геоботанического исследования эксперимент имеет первостепенное значение, и нет сомнения, что оно будет возрастать по мере развертывания работ по перестройке растительного покрова нашей страны в интересах народного хозяйства. Эта глава включает три части: „Испытание смешанных и чистых посевов и посадок", „Искусственное изменение среды, окружающей сообщество" (где автор, впрочем, с первых же строк разделяет изменение среды, окружающей сообщество, от изменения среды в пределах самого сообщества, и рассматривает преимущественно второе) и „Изучение сообществ культурных растений". К сожалению, основные стороны экспериментального изучения растительности охвачены очень неравномерно. Так, во второй части основное место занимают опыты с перенесением дернин, а изменение среды в собственном смысле, часто применяющееся на больших пространствах и в производственных условиях, охарактеризовано очень бегло и ограничивается влиянием удобрения, выжигания и вытаптывания. О таких важных факторах, как осушение, орошение, изменение климата, не упоминается вовсе. В связи с этим из этого раздела выпали все работы по степному лесоразведению, орошению пустынь, повышению урожайности культурных растений путем агротехнических приемов и т. п.

В построении главы снова отсутствует логическая последовательность. Разделы „Испытание смешанных и чистых посевов и посадок" и „Изучение сообществ культурных растений" перекрывают друг друга, так как, хотя первый поставлен в начале, а второй — в конце главы, в обоих рассматриваются опыты с посевами и посадками. Следовало выделить те вопросы, которые касаются изучения культурных сообществ обычными методами, близкими к методам изучения естественной растительности, и рассмотреть их в общей главе о методике исследования, а в главе об эксперименте разобрать лишь те методы, которые действительно носят экспериментальный характер, причем не отделять „испытание" от „изучения", так как испытание посевов и посадок и есть их изучение экспериментальным путем.

Главы „Геоботаника и биоценология" и „Биоценоз и ландшафт" вряд ли стоило разделять, тем более, что они занимают вместе всего 15 страниц. Автор касается

здесь истории биоценологии и ее основных проблем, рассматривает роль животных в формировании растительного и почвенного покрова, и очень кратко — понятие о биогеоценозе в его соотношении с понятием о ландшафте. В целом эти главы особых возражений не вызывают.

Резюмируя все вышесказанное, можно сделать следующие выводы.

Книга П. Д. Ярошенко содержит немало интересных высказываний и оригинальных положений, будящих мысль и заставляющих читателя задуматься над многими спорными вопросами. Некоторые разделы книги обобщают материал, до сих пор не излагавшийся в сводных работах подобного рода. Большой заслугой автора является введение в книгу отдельных глав, посвященных экологии сообществ, взаимному влиянию сообществ друг на друга, эксперименту в геоботанических исследованиях. По многим вопросам использованы новейшие современные данные. Самая попытка автора дать сводный курс геоботаники должна приветствоваться, так как нужда в таком курсе самая острая.

Однако нельзя признать, что автор вполне справился со своей задачей. В книге имеется ряд недостатков и пробелов. Последовательность расположения материала не логична, и самый материал освещен неравномерно. Некоторые вопросы, которые следовало в интересах цельности изложения рассмотреть отдельно, растеклись по всему тексту, другие почти вовсе остались незатронутыми. В некоторых случаях материал изложен односторонне, без критического сопоставления взглядов различных исследователей. Все это придает изложению расплывчатый, фрагментарный характер и лишает излагаемые автором положения законченности.

Поэтому книгу П. Д. Ярошенко нельзя рекомендовать в качестве пособия для студентов, лесоводов и агрономов, как это делает автор в предисловии. Она представляет значительный интерес для специалистов-геоботаников, способных критически отнестись к изложенному в работе материалу, но все же не заполняет пробела в геоботанической литературе — отсутствие общей систематической сводки по основным вопросам учения о растительном покрове, которая могла бы служить и пособием для специалистов и одновременно курсом геоботаники.

Ленинградский Государственный ордена Ленина университет им. А. А. Жданова

И. Х. Бюменталь и *А. А. Ниценко*

(Получено 20 IV 1951)

Г. И. Гайл. Определитель фитопланктона Японского моря. Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Т. 33, Владивосток, 1950 г., 1—177 стр., 27 табл. рис.

В Советском Союзе научные и хозяйственные организации заняты одними и теми же, общими, проблемами, поэтому исследовательская работа имеет целевую направленность и ее достижения внедряются в производство. В частности, большинство вопросов гидробиологии непосредственно связано с рыбным хозяйством страны, и научные достижения гидробиологов, гидрохимиков, альгологов и зоологов используются рыбохозяйственными организациями. В настоящее время, в связи с рационализацией рыбного хозяйства, чувствуется острая потребность в определителях флоры и фауны наших морей и пресноводных бассейнов для практического освоения продукции водоемов, поэтому многие исследовательские учреждения нашей страны в настоящее время заняты составлением определителей флоры и фауны морей и пресных вод. (ЗИН АН СССР, БИН АН СССР, Севастопольская биостанция АН СССР, ТИНРО и др.).

В конце 1950 г. вышел из печати „Определитель фитопланктона Японского моря" Г. И. Гайла, первый из вышедших определителей водорослей по морям Советского Союза. Он вызвал большой интерес альгологов, и критическое обозрение его является весьма своевременным во избежание ошибок при составлении последующих выпусков определителей.

Материалы, послужившие автору для составления определителя, были собраны в Амурском заливе (1927—1929), вдоль побережья Приморского края от залива Ольги до залива Петра Великого включительно (1928—1929, 1930—1938) и вдоль западного побережья Южного Сахалина. Сезоны сборов не указаны. Из литературных источников автор принял во внимание только собственную работу 1936 г. и работу И. А. Киселева 1935 г. (прочие три работы И. А. Киселева по побережью Японского моря не приняты во внимание).

Остальные литературные данные по планктону и литоральным диатомовым Японского моря, которому посвящено более десятка работ, принадлежащих большим знатокам планктона, повидимому, остались неизвестными автору. Японское море

в отношении изученности его планктона более детально исследовано, чем какое-либо из других морей Советского Союза. Список использованной литературы и систематических сводок, которыми пользовался автор при составлении диагнозов, отсутствует. Указано, что рисунки выполнены автором и М. М. Гайл, заимствованные рисунки не отмечены.

По своему содержанию этот определитель является не определителем фитопланктона Японского моря, а определителем фитопланктона неритической области северной части Японского моря.

В определитель вошли водоросли следующих групп: хризомонадовые, криптомонадовые, перидинеи, вольвоксовые, разножгутиковые, диатомовые и синезеленые. Определитель не имеет вводной части в виде общего очерка фитопланктона Японского моря, его сезонности, доминирующих ассоциаций, количественного учета и проч.

В начале определителя дана таблица для определения вышеуказанных групп водорослей, однако автор ни в этой таблице и нигде в другом месте не указывает, что же представляют собой эти „группы" в систематическом отношении, — будут ли это типы, классы или порядки, — а отсутствие латинских названий этих „групп" лишает возможности установить по окончанию названия таксономическое значение этих „групп". Диагнозы этих „групп" не равноценные, диагноз диатомовых занимает 4 страницы, а остальные очень краткие, не точные или совсем отсутствуют, например диагноз такой сложной и богатой формами группы, как перидинеи, занимает 10 строчек, разножгутиковых — 4 строчки, а диагноз синезеленых совсем отсутствует.

Внутри каждой из вышеуказанных семи „групп" водорослей автор не дает никаких систематических единиц выше рода, исключение делается только для „группы" перидиниевых, в которой даются семейства.

Рассмотрим особо каждую из этих семи групп водорослей.

I. Группа хризомонадовые (стр. 6—12) включает помимо хризомонадовых „группы" кокколитины и кремневые жгутиковые, всего 10 родов с 11 видами и 4 разновидностями. Автор в „группу" хризомонадовые включает „группу" кокколитины и „группу" кремневые жгутиковые (их латинских названий тоже не дает). Согласно современным системам водорослей, ни кокколитины (*Coccolitophyta*), ни кремневые жгутиковые (*Silicoflagellatae*) к хризомонадам не относятся, — это два особых типа водорослей. Диагнозы всех трех „групп" настолько краткие (4—7 строчек), что никакого представления о группе не дают. Например, весь диагноз такого своеобразного типа как кремневые жгутиковые состоит из одной фразы: „Типичный для хризомонад протопласт включает в себя кремневой скелет из колец или видообразных деталей". Диагнозы всех десяти родов у этих трех „групп" отсутствуют, в связи с чем пользоваться таблицами для определения видов нельзя, они непонятны и по ним определить вид невозможно. Видовые диагнозы краткие, построены на несущественных признаках, дополнить представление о видах по рисункам нельзя потому, что большинство рисунков недоброкачественные, — например, рисунки всех кремневых жгутиковых не верные.

II. Группа криптомонадовые (стр. 12) состоит из двух родов, по одному виду в каждом. Родовых диагнозов нет, видовые диагнозы очень краткие, иллюстрации удовлетворительные.

III. Группа вольвоксовые (стр. 58—60), включающая три рода с 6-ю видами, не отличается по своей конструкции от обеих предыдущих „групп". Родовые диагнозы отсутствуют, определительные таблицы неудовлетворительные; для распознания рода *Carteria* дается только фраза „Клетки с оболочкой", а для определения двух приведенных видов этого рода дается по одной фразе, для *Carteria multifiles:* „Оболочка с утолщением в месте прикрепления жгутов", а для *Carteria cordiformis*: „Оболочка равномерно утолщена и в месте прикрепления жгутиков". При отсутствии диагноза рода не имеешь представления ни о форме клетки, ни о местоположении и количестве жгутов, не говоря уже о деталях утолщения оболочки, а подобные определительные таблицы и диагнозы видов ничего не объясняют.

IV. Группа разножгутиковые (стр. 60—62) имеет 3 рода с одним видом в каждом из них. По своему стилю изложения эта „группа" не отличается от предыдущих.

V. Группа синезеленые водоросли (стр. 115—118) имеет 9 родов и 12 видов, отличается от предыдущих тем, что в ней отсутствует как диагноз „группы", так и диагнозы родов, а видовые диагнозы совершенно недостаточные, две трети рисунков не пригодны, потому что представляют собой кусочки талломов в несколько клеток или только споры, а такие рисунки не могут служить иллюстрациями к видам. Из 12 видов, приведенных автором, 7 видов пресноводных и 5 солоноватоводных. В морях они могут встретиться только в пресных приустьевых участках моря, и в определитель их вводить нельзя. По необъяснимой причине, Г. И. Гайл всем известный род осциллаторию, *Oscillatoria* Vaucher (1803), именует *Trichodesmium* Ehr. (1830), что не верно уже по правилам приоритета; помимо этого рода, *Trichodesmium* имел совсем иное содержание. Также *Spirulina tenuissima* Kütz. (1836) называется давно вышедшим из употребления синонимом *Spirulina subsalsa* f. *oceanica* Gomont

[по автору, ошибочно (*Crouan*) *Gomont*]. В диагнозе *Chroococcus dispersus* (V. Keissler) Lemm. говорится, что „клетки соединены в плоские колонии по 8—16 клеток". Это указывает на то, что автор имел дело с родом *Merismopedia*, а не с родом *Chroococcus*, у которого колонии никогда не бывают плоскими. Ссылка на рисунок этого вида имеется в диагнозе, и рисунок указан в подрисуночном тексте таблицы, но рисунка нет, вероятно убран в последний момент, когда из текста убрать указание на рисунок уже было нельзя.

Перечисленные пять „групп" водорослей не играют никакой роли в морском планктоне, за исключением кремневых жгутиковых, 2—3 вида которых очень обычны в океаническом планктоне.

Морской планктон в основном состоит из диатомовых и перидиниевых водорослей, которым автор уделил основное место.

VI. Группа перидиниевые водоросли (стр. 13—58) содержит 7 семейств, 31 род, 129 видов и 18 разновидностей и форм; помимо этого, автор приводит 6 сомнительных родов с 12-ю видами и одной разновидностью. Название „группа" не соответствует тому объему, который дает автор этой „группе". Перидиниевые (*Peridiniidae*) являются только одним семейством из семи, согласно объему, эту группу следует называть *Dinoflagellata*.

Диагнозы семейств приведены только для трех семейств, у остальных четырех они отсутствуют, но и приведенные диагнозы крайне недостаточны. Например, для такого обширного семейства, с большим разнообразием родов, как сем. *Peridiniidae* диагноз состоит из 4-х строк, сем. *Gymnodiniidae* — из 2 строк; по своему содержанию диагнозы неполные.

Родовые диагнозы для большинства родов отсутствуют, а если и приводятся, то содержание их таково, что ими пользоваться нельзя. Вот примеры родовых диагнозов: *Noctiluca* — „крупные, почти шарообразные организмы с щупальцами. Светятся"; род *Gyrodinium* — „клетки со спиральной поперечной ложбинкой"; род *Exuviella* — „шарообразные или яйцевидные клетки с пористой оболочкой из двух половинок" и проч. Такие диагнозы при отсутствии диагноза семейства ничего не дают.

В семействе *Peridiniidae*, наиболее богатом родами и видами в морском планктоне (автор приводит 14 родов и 47 видов), диагнозы родов или совсем не даются, или даются в виде голой формулы, указывающей количество пластинок, входящих в состав панцыря. Вот образцы родовых диагнозов этого семейства: род *Goniaulax* — А—3, И—0—2, Эн—6, Ан—1; род *Amphidinopsis* — А—3, Э—7, Эн—5, А—2; род *Goniodama* — А—3, Э—7, Эн—5, Ан—3; род *Diplopsalis* — А—3, И—1, Э—6, Ан—1; род *Peridinopsis* А—3, И—1, Э—6, Эн—5, Ан—2 и проч. Эти диагнозы являются шарадами, которые не разгадает даже специалист в этой области, не только практик и студент.

Подобные формулы допустимы как детальное дополнение к развернутому родовому диагнозу, но вообще они совершенно излишни и схоластичны.

Видовые диагнозы „группы" перидиниевых совершенно неудовлетворительные. Примеры видовых диагнозов наиболее важного планктонного рода *Ceratium* таковы: *Ceratium incisum* — „Основание задних рогов сближенное; последние образуют один острый угол. Д—15, Рд—60, Рп—32, Вн—120"; *Ceratium longipes* — „Передний рог изогнут, задние рога загибаются назад Д—56—62, Вн—155—200"; *Ceratium dens* — „Левый задний рог короткий и прямым выступом направляется в сторону Д42—54, Вн110—130". Прочие диагнозы в этом же стиле. Что это за диагнозы, по которым безусловно невозможно получить даже приблизительное представление о виде?

Иллюстрации к „группе" перидиниевых вполне удовлетворительны, за исключением наиболее широко распространенного морского рода *Ceratium*, рисунки видов которого контурные, пластинки или хотя бы их границы не намечены, а в связи с этим формулы, которыми автор подменяет диагнозы, являются абсолютно ненужными. Помимо этого автор исказил виды *Ceratium*, изобразив их без характерных для распознания вида рогов, при этом по рисунку не отгадаешь, имеет ли панцырь рога, но они не изображены, или они вовсе отсутствуют. Благодаря таким рисункам и диагнозам большинство видов этого очень важного планктонного рода совершенно неопределимы.

VII. Группа диатомовые водоросли (стр. 63—114) наиболее обширная, содержит 44 рода, 160 видов, 14 разновидностей и 4 сомнительных вида. Диагноз „группы" излишне пространный (стр. 62—65), содержит много не существенного, тогда как многие существенные признаки отсутствуют. Семейства в „группе" отсутствуют.

Родовые диагнозы для 41 рода отсутствуют и приведены только для четырех родов: *Nitzschia*, *Denticula*, *Pleurosigma* и *Rhabdonema*, из которых два последние рода бентические, в планктоне моря не встречаются, а виды двух первых — в планктоне встречаются случайными экземплярами. Но и приведенные родовые диагнозы не полные и ошибочные. Например родовой диагноз такого сложного по своему строению панцыря, как *Rhabdonema*, состоит из одной фразы: „Очертание клетки

со створки эллиптическое, с пояска четырехугольное с округлыми углами, хроматофоры в розетках"; рода *Pleurosigma* — „Структура из ячеек в системе двух или трех линий, хроматофоры пластинчатые". Конечно, подобные диагнозы совершенно не характеризуют данные роды, а диагноз рода *Pleurosigma* к тому же ошибочный. Общеизвестно, что структура *Pleurosigma* никогда не состоит из системы двух пересекающихся линий ареол, это свойственно только роду *Gyrosigma*.

Видовые диагнозы всех 160 видов недостаточные. Я остановлюсь только на двух наиболее богатых видами родах — *Chaetoceros* и *Coscinodiscus*; из них *Coscinodiscus* обладает очень сложной структурой и наиболее трудный для определения из всех родов диатомовых. По диагнозам видов *Coscinodiscus*, приведенным Г. И. Гайл, ни один из видов этого рода не определим, даже при условии, что их возьмется определять специалист по морскому планктону. Для примера приведу диагнозы наиболее широко распространенных, обычных в неритическом планктоне, видов: *C. excentricus* — „Клетка дисковидная, края створки с грубыми шипиками. Диаметр створки 80—150 μ"; *C. eurvatulus* — „Клетка дисковидная, ячейки крупные, 6 на 10 μ. Диаметр створки 60—110 μ"; *C. radiatus* — „Структура из разрыхленных местами ячеек. Ячейки, несколько расходясь в центре, образуют небольшое бесструктурное поле.(Неверно, у этого вида такого поля не бывает. — *А. П.-Л*). Диаметр створки 60—200 μ"; *C. marginatus* — „Ячейки створки крупные, 1—2 на 10 μ. Штрихов на бортике 4 на 10 μ. Диаметр створки 80—120 μ". Диагнозы прочих видов этого рода такие же. Подобные диагнозы совершенно не характеризуют сложной структуры видов косцинодискуса, основные особенности которых состоят в расположении ареол, в центральной части, средней и краевой зонах, в размерах ареол, характере штрихов края створки и проч., а эти характерные признаки автор игнорирует. Ни один из рисунков, иллюстрирующих все 11 видов рода косцинодискус, не верен, и пользоваться ими для замены диагнозов нельзя.

Виды рода *Chaetoceros*, определяемые по строению цепочковидной колонии и по спорам, в подавляющем большинстве, по диагнозам автора, неопределимы. Многие диагнозы пестрят ошибками, например у *Ch. gracliis*: „щетинки прикреплены к узкой стороне пояска". Известно, что у этого вида, как и вообще у всех видов хетоцероса, поясковая сторона везде одинаковой ширины, а щетинки никогда не отходят от пояска, а исключительно от створки. У *Ch. radicans*, по автору, „все щетинки с шипиками", а „споры с крепкими щетинками, сросшимися и оттянутыми после расщепления назад", — этого никогда не бывает у данного вида. Здесь явно автор описал не щетинки *Ch. radicans*, а споры *Ch. cinctus*. У *Ch. debilis* „оболочка спор с шипиками по краю", что также не верно; у этого вида споры гладкие, только на полюсах две короткие изогнутые щетинки, которые в споре, лежащей в материнской клетке, обычно не видны, так как находятся под местом выхода щетинок от материнской створки. У *Ch. Daday* „щетинки прикрепляются к углам створок", чего никогда не может быть, так как у *Chaetoceros* створки круглые или овальные и, следовательно, никаких углов у них не может быть. Многочисленные погрешности в диагнозах вселяют недоверие к ним. Иллюстрации видов *Chaetoceros* (многие заимствованны из общеизвестных сводок) вполне удовлетворительные и могут заменить неудовлетворительные диагнозы автора, правда есть ошибочные рисунки (например *Ch. dichaeta*, *Ch. radians* и др.).

Что касается видовых диагнозов остальных 43 родов диатомовых водорослей, то они нисколько не отличаются по своему стилю от диагнозов видов *Coscinodiscus* и *Chaetoceros*. Приведу диагнозы некоторых видов, принадлежащих различным родам. *Planktoniella* sol. — „Клетка дисковидная с крыловидным придатком. Диаметр створки 20—60 μ; *Auliscus caudatus* — „Дисковидные клетки снабжены двумя выступами. Краевая зона створки с ребрами. Диаметр створки 55—68 μ"; *Bacteriastrum delicatulum* — „Клетки длинно цилиндрические. Просветы между клетками цепочки отчетливые. Диаметр створки 10—12 μ"; *Corethron hystix* — „Ширина клеток 20—30 μ" и т. д. Это не диагнозы, а обрывки диагнозов. Какое представление можно составить о форме клетки и ее структуре по таким видовым диагнозам при отсутствии диагнозов родов и семейств?

Это же можно сказать о большинстве видов диатомовых. Не останавливаясь на прочих видах, упомяну, что рисунки многих видов диатомовых даны в виде контуров, тогда как эти виды характеризуются не контурами, а структурой панцыря, к тому же многие рисунки неверные. К ним относятся: фиг. 4 на табл. XXI, фиг. 8, 10, 11, 12, 13 на табл. XXII, фиг. 7, 7а, 9, 12, 12а на табл. XXIII, фиг. 1, 1а, 2, 3, 7, 12 на табл. XXIV, фиг. 8, 10, 10а на табл. XXV, рис. 1а, 3, 9, 17, 22, 23, 24 на табл. XXVI, XIII 1, 2, 3, 3а, 4 и др.

Изложенного вполне достаточно, чтобы сказать, что определитель не имеет системы, из систематических единиц приведены только виды и роды, диагнозы родов, как правило, отсутствуют, но если они имеются, то недостаточные, видовые диагнозы также недостаточные и не включают необходимых характерных признаков видов. Остается упомянуть о таблицах для определения видов. В связи с отсутствием родовых диагнозов таблицы для определения видов повисают в воздухе,

потому что они опираются на признаки, неизвестно откуда взятые. Для того чтобы мало-мальски разобраться в наборе признаков, приведенных в таблице, необходимо прочесть все видовые диагнозы, но и это обычно не облегчает задачи, потому что видовые диагнозы недостаточные. Пользуясь этими таблицами, вид определить нельзя.

В определителе можно пользоваться рисунками, но не всеми, среди них есть рисунки недостаточные и неверные.

Я не останавливаюсь на мелких погрешностях, например: иногда неверно названы авторы видов, частые ошибки в диагнозах, надуманная автором терминология, введение в определитель пресноводных и бентических видов без указания на это, указаны размеры организмов, неизвестно откуда взятые, не соответствующие литературным данным, и прочие многие неполадки, вызывающие недоумение и полное недоверие к определителю.

Следует еще упомянуть, что автор совсем неуместно помещает 4 таблицы среди диагнозов (стр. 8, 41, 59, 84—85); первая из них указывает качественный и количественный состав фитопланктона в апреле—мае 1937 г. у о. Петрова, вторая — влияние юго-восточного ветра у о. Петрова, третья — летний фитопланктон в районе о. Петрова и в четвертой дана схема последовательности развития хетоцеросов на литорали северной части Японского моря. Этим таблицам место во введении к фитопланктону Японского моря, которое в определителе отсутствует.

Редакция Тихоокеанского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ответств. редактор П. Д. Пирожников) указывает, что Институт предпринял издание определителей важнейших групп беспозвоночных и водорослей с целью облегчения работ по изучению питания рыб и других промысловых животных и исследования их кормовых площадей. Определители Г. И. Гайла по фитопланктону и Л. Г. Виноградова по креветкам, ракам и крабам Японского моря — очередные из серии определителей ТИНРО.

Определитель является настольным справочником научного работника, практика и студента; поэтому к определителю предъявляются особенно строгие требования. Основные из них следующие:

1. Определитель должен быть составлен на строго научной основе с учетом последних научных достижений, но должен излагаться простым, общедоступным языком, чтобы им могли широко пользоваться практики и студенты, имеющие необходимую элементарную подготовку в данной области.

2. Составитель определителя должен вполне владеть тем научным материалом, который он вводит в определитель, и ошибки в диагнозах, определительных таблицах и рисунках недопустимы.

3. Определитель должен быть составлен по последней принятой научной системе данной группы растений (животных), в которой все виды располагаются в генетическом порядке, включаясь в более крупные систематические единицы: роды, семейства, порядки, классы. Все эти систематические единицы должны быть снабжены абсолютно грамотными (в научном отношении) диагнозами с учетом всех характерных особенностей данной систематической единицы.

4. Таблицы для определения всех систематических единиц должны быть составлены на основании характерных признаков так, чтобы никаких сомнений и затруднений в процессе определения не возникало.

5. Иллюстрации, являющиеся дополнением к диагнозу, должны быть правильными в систематическом отношении и четко выполненными.

Только при соблюдении этих условий определитель будет соответствовать своему назначению. Пользуясь им, читатель будет вполне ориентирован в системе изучаемой им группы организмов, безошибочно будет определять виды, проверяя их по приложенным иллюстрациям. В результате правильного определения, используя биологические и экологические особенности определенных им видов, исследователь придет к правильным практическим выводам. Если определитель не удовлетворяет хотя бы одному из пяти вышеприведенных положений, его следует признать вредным, так как в результате неверных определений читатель придет к неправильным выводам.

Хотя Г. И. Гайл проделал большую работу по составлению определителя фитопланктона Японского моря (включающего 102 рода, 352 вида с разновидностями и формами и 492 фигуры рисунков), но, к сожалению, считать этот определитель доброкачественным нельзя. Определитель не имеет никакой научной системы; такие необходимые систематические категории, как семейство, отсутствуют, родовые диагнозы обычно отсутствуют, а если иногда и приводятся, то ненаучные и недостаточные. Вследствие отсутствия диагнозов семейств и диагнозов родов таблицами для определения родов и видов пользоваться нельзя, к тому же эти таблицы очень краткие и в них обычно отсутствуют характерные признаки определяемых систематических единиц. Видовые диагнозы в большинстве недостаточные и неудовлетворительные.

Определитель Г. И. Гайла в таком виде, конечно, ни в какой мере не „облегчит работу по изучению питания рыб и исследованию их кормовых площадей", но,

наоборот, введет в заблуждение людей, уже достаточно знакомых с объектами фитопланктона.

Остается спросить редколлегию ТИНРО (редактор, зам. редактора и 4 члена редколлегии): посылался ли этот определитель, перед сдачей в печать, на рецензию специалистам и подвергался ли общественному просмотру в коллективе какого-либо исследовательского учреждения соответствующего профиля?

Мы же, со своей стороны, можем дать совет практикам, научным работникам и студентам: не пользоваться этим определителем как справочником.

А. Прошкина-Лавренко

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР
Ленинград

ПОТЕРИ НАУКИ

ПАМЯТИ М. М. СОВЕТКИНОЙ

6 февраля 1950 г., после продолжительной и тяжелой болезни, скончалась доктор биологических наук, профессор Среднеазиатского Государственного университета Маргарита Митрофановна Советкина. Смерть преждевременно вырвала из рядов научных работников полного творческих сил педагога, деятельного и неутомимого исследователя природы, лучшего знатока растительности центрального Тянь-

шаня и крупного специалиста-пастбищеведа. М. М. отдала науке более 30 лет своей жизни, начав научную и педагогическую деятельность со школьной скамьи — слушательницей Сельскохозяйственных курсов им. Стебута.

Маргарита Митрофановна родилась в Верх-Исетском заводе, Свердловской области, 24 июня 1892 г. Среднее образование получила в Екатеринбургской (г. Свердловск) 1-й женской гимназии, окончив ее в 1908 г. с золотой медалью. По окончании средней школы М. М. работала учительницей, но мысль продолжать образование не покидала ее. В 1912 г. М. М. поступает на Высшие женские сельскохозяйственные курсы им. М. А. Стебута в Петербурге, которые заканчивает

в 1918 г., и после реорганизации Курсов продолжает учиться в Сельскохозяйственной академии им. И. А. Стебута, по окончании которой в 1923 г. получает звание ученого агронома.

Еще будучи на первом курсе, М. М. заинтересовалась ботаникой — сначала цитологией растений, а затем геоботаникой. Непосредственным учителем М. М. был профессор В. Н. Сукачев, под руководством которого она прошла прекрасную школу геоботаники.

Во время пребывания в университете М. М. каждое лето выезжала на геоботанические исследования в б. Семиреченскую область, в бассейн долины р. Чу, на зиму возвращалась в Ленинград для продолжения учебы и обработки собранных во время экспедиции материалов в Ботаническом музее Академии Наук.

В 1918 г. М. М. представила, по окончании Сельскохозяйственного института, дипломную работу на тему: „Растительность долины р. Чу в Семиреченской области". Этот труд, к сожалению неопубликованный, явился первой детальной геоботанической характеристикой этого района.

С февраля 1922 по 1932 г. М. М. работала в Институте почвоведения и геоботаники САГУ. Здесь определились ее научные интересы и устремления как одного из первых пионеров разработки в Средней Азии основ так называемой „пастбищной геоботаники": М. М. была занята изучением естественной растительности как кормовой базы в различных районах республики. Одновременно М. М. вела педагогическую работу на сельскохозяйственном, инженерно-мелиоративном и биологическом факультетах САГУ, читая следующие курсы: экология растений, систематика высших растений, луга и пастбища, курс растениеводства и ряд других специальных курсов.

С 1933 по 1938 г. М. М. работала в Среднеазиатском филиале Всесоюзного Института кормов, а позднее в Среднеазиатской опытной станции по коневодству и верблюдоводству, где заведовала отделом кормодобывания. С апреля 1938 г. М. М. работает только в САГУ, отдавая максимум времени и энергии педагогическому процессу, но не прекращая интенсивной научной работы.

В 1940 г. М. М. защищает докторскую диссертацию на тему: „Пастбища и сенокосы Средней Азии". В 1946 г. она утверждена в звании профессора, в котором продолжает работу на кафедре систематики и географии высших растений Биофака САГУ, до конца своей жизни.

М. М. широко известна как неутомимый исследователь растительности Средней Азии, как талантливый педагог и как инициативный общественный деятель. Более тридцати лет своей творческой жизни М. М. посвятила изучению растительного покрова Центрального Тяньшаня. Ею за период с 1915 по 1948 г. осуществлено около 40 выездов в различные районы Средней Азии и южного Казахстана. Экспедиции, которыми руководила или в которых принимала участие М. М., ставили своей основной задачей решение практических вопросов: обследование пастбищ и выявление перспектив их освоения, разработку организации рационального их использования и улучшение кормовой базы и проч. Освещению этих вопросов посвящена большая часть из ее 23 напечатанных и 39 рукописных работ; к ее трудам принадлежат также 20 региональных карт кормовых угодий. Многие из опубликованных работ представляют собой крупные труды характера монографий. Они являются изложением итогов многолетнего стационарного изучения растительности, главным образом горных районов. Особенную ценность представляют первые сообщаемые М. М. данные по динамике растительной массы и зависимости ее величины от колебаний по годам в связи с метеорологическими условиями.

Названные работы, как и ряд других, создали М. М. в республиках Средней Азии высокий авторитет специалиста, знатока естественной кормовой базы. И она действительно его заслуживала всей своей научной деятельностью, направленной на организацию кормовой базы для социалистического животноводства. Эта постоянная связь научной работы с народным хозяйством была широко присуща работам М. М., и при жизни ее находила не мало искренних подражателей и последователей.

На почве этой же связи науки с практикой М. М. сделаны значительные успехи в деле познания растительного покрова, его структуры и закономерностей распределения. Здесь она оставалась геоботаником и последовательно проводила в своих исследованиях взгляды своего учителя, акад. В. Н. Сукачева. Едва ли кто из ее современников так хорошо и полно владел знанием флоры и растительности горной Киргизии, как М. М. В 1948 г. состоялась последняя из многих поездок ее в Центральный Тянь-шань. М. М. посетила известные ей по предыдущим исследованиям точки, в целях выяснения изменений растительного покрова под влиянием выпаса животных. В последние годы М. М. приступила к обобщению своего многолетнего опыта, но завершить это ей уже не удалось.

Касаясь научных заслуг М. М., необходимо также отметить ее инициативу в деле создания в Средней Азии геоботанических стационаров. Стационары, организованные по соображениям производственного характера, сыграли большую роль как в оценке пастбищ, так и в освещении таких сторон растительности, которые обычно ускользают при экспедиционном методе работ.

Исключительная по интенсивности исследовательская работа М. М. заполняла, кажется, все ее время, однако она находила возможность преподавать в вузах. На педагогическом поприще М. М. оставалась всю свою творческую жизнь и если временно отрывалась от школы, то продолжала подготовку кадров на производстве. В Ташкенте М. М. пользовалась репутацией мастера-педагога, и таковую она сохранила до последних дней своей жизни. Из-под руководства М. М. вышел не один десяток специалистов геоботаников, отдавших себя изучению естественных кормовых ресурсов Средней Азии. Любовь к молодежи, уменье довести предмет до слушателя и увлечь его, высокая требовательность к себе и ученикам — эти свои черты М. М. сохранила до последнего времени, проявляя их везде и всегда.

Столь же живой и деятельной была М. М. и в общественной жизни. Многие научные и научно-производственные совещания союзного и республиканского значения видели М. М. в качестве активного участника. На съездах и конференциях по вопросам организации кормовой базы она всегда принимала деятельное участие, выступая с докладами и влияя на разработку актуальных вопросов. В марте 1937 г. М. М. участвовала в I конференции женщин Узбекистана, где делала доклад на тему: „Геоботаника на службе социалистического животноводства". В мае 1937 г. была членом делегации САГУ на I съезде ученых Узбекистана в Самарканде и выступила с докладом на тему: „Естественные кормовые ресурсы Узбекистана".

В своем коллективе М. М. была всегда отзывчивым товарищем и организатором. Университет помнит М. М. на различных руководящих постах среди студенческой и педагогической общественности. В памяти нас, ее товарищей по работе, и всех, кому приходилось с ней общаться, она осталась в высокой степени отзывчивой, настоящей русской женщиной с большой душой.

ОПУБЛИКОВАННЫЕ РАБОТЫ М. М. СОВЕТКИНОЙ

Обзор работ, произведенных в Средней Азии. Изв. Инст. почвовед. и геоботан. САГУ. Вып. I, 1925, стр. 46—49.

Растительность Загорной волости, Каракольско-Нарынского округа Киргизской АССР. Современный аул Ср. Азии. Вып. X. Ташкент. Изд. Среднеазиатск. бюро ЦК ВКП(б), 1927, стр. 8—25 (Из работ Инст. почвовед. и геоботан. САГУ).

Наблюдения над эфемерной растительностью в Голодной степи. Очерки по фитосоциологии и фитогеографии. М., 1929, стр. 175—193, с илл.

Растительность левобережья р. Сыр-дарьи в пределах Ходжентского района УзССР. Бюлл. САГУ, вып. 18, № 12, 1929, стр. 106. (Из работ Инст. почвовед. и геоботан. САГУ).

Горные пастбища Талас-Сусамырского района Киргизской АССР. Р. И. Аболин и М. М. Советкина. Л., 1930, 234 стр. с илл., 1 вкл. л. карт. (Мат. Комисс. экспед. исслед., вып. 27, серия киргизская).

Растительность юго-западной части Центрального Тянь-шаня в пределах Нарынского кантона Киргизской АССР и ее кормовые запасы. Ташкент, 1930, 311, 2 н. стр. с илл., 1 л. диаграмм. (Инст. почвовед. и геоботан. САГУ. Цикл работ по изучению кочевого хозяйства Киргизстана. Вып. 1).

Растительность южной части Голодной степи в районе г. Джизака. По данным полевых исследований 1928 г. (Сельскохозяйственный сборник. Самарканд, 1930. стр. 5—40).

Геоботаническая карта юго-западной части Центрального Тянь-шаня в пределах Нарынского кантона. Масшт. 1 : 5000. Фрунзе, 1931.

Сорняки хлопчатника. Ташкент, 1931, 15 стр. Библиотечка хлопкороба. Вып. 33.

Горные пастбища в Киргизии и их реконструкция. Р. И. Аболин, Е. П. Коровин и М. М. Советкина. Л., 1934, 148 стр. с илл., 1 вкл. л. карт. (Тр. Киргизск. комплексн. экспедиции 1932—1933 гг., т. IV, вып. 1).

Естественные кормовые ресурсы Киргизии. Киргизия. (Тр. I конференц. по изуч. производит. сил Киргизской АССР. Л., 1934, 262—276 стр. с илл., 1 вкл. л. карт).

Естественные пастбища для лошадей в Горной Киргизии. Ташкент — М., 1934, 37 стр., с илл. (Среднеазиатск. зональн. станц. по коневодству и муловодству).

Материалы к оценке производительности эфемерного покрова пустынь Средней Азии. В кн.: Хоз. освоение пустынь Сред. Азии и Казакстана. М.—Ташкент, 1934, стр. 67—82.

Весенние эфемерные пастбища Узбекистана. (На узбекск. яз.). Ташкент, 1935.

Горные пастбища горного Тянь-шаня, их использование в коневодческом хозяйстве. В кн.: „Проблемы Киргизской АССР", т. II (Тр. II конференц. по освоен. природн. ресурс. Киргизской АССР). М. — Л., 1936, стр. 127—148, с илл.

Материалы к производительности пастбищ и сенокосов Восточного Памира. Ташкент, 1936, 34 стр. с илл. и карт. Тр. САГУ, серия VIв Ботаника, вып. 31 (Результаты Памирской экспедиции САГУ, вып. 2).

Рец.: Овчинников П. Н., М. М. Советкина. Материалы к производительности пастбищ и сенокосов Восточного Памира. Сов. ботаника, 1937, № 5, стр. 212—214.

Луга Памира как наиболее продуктивный тип кормовых угодий. (Совместно с Н. Б. Никифоровой). Конференц. по сельскохозяйств. освоен. Памира. Л., 1936. Тезисы выступлений, 1 стр.

Важнейшие кормовые растения во флоре Узбекистана. Тр. I Узбекистанской н.-и. конференц. по растит. ресурсам. Тр. сектора растит. ресурсов, вып. 6. Изд. Комит. наук УзССР. Ташкент, 1937, стр. 147—163, 170—172, с илл.

Луга Памира, как наиболее продуктивный тип кормовых угодий. Конференц. по сельскохозяйств. освоению Памира, тезисы выступлений. Л., 1937, 11+1 стр.

Основные типы пастбищ и сенокосов Узбекистана. Мат. к I-му съезду ученых Узбекистана. Тезисы докладов и содокладов, секц. ботаники. Ташкент, 1937, стр. 26—28.

Пастбища и сенокосы Средней Азии. Ташкент, УзГИЗ, 1938. 349 стр. с илл., изд. САГУ и Ташкент. оп. ст. по коневодству и верблюдоводству. Библиогр. „Список литературы", стр. 429—436, 171 назв.

Введение в изучение пастбищ и сенокосов Узбекистана. (М. М. Советкина и Е. П. Коровин). Ташкент, УзФАН, 1941, 246 стр., 1 вкл. л. карт. Библиогр.: „Список литературы", стр. 241—242, 47 назв.

Селин, как источник фибры и введение его в культуру. Бюлл. САГУ, вып. 23. Юбил. сб. авторефератов неопубликованных работ САГУ за 1939—1944 г., 1945, стр. 130—132.

Растительность Сарыджасского сырта. Изв. Акад. наук УзССР. Ташкент, 1947, № 5, стр. 19—38, с илл. Резюме на узб. яз.

Среднеазиатский
Государственный университет
Ташкент

А. Д. Пятаева и *Е. П. Коровин.*

ХРОНИКА

П. А. Мчедлишвили

ЗАДАЧИ, СТОЯЩИЕ ПЕРЕД ПАЛЕОБОТАНИКАМИ В РАЙОНАХ СТАЛИНСКИХ НОВОСТРОЕК

Куйбышевская, Сталинградская и Каховская гидроэлектростанции, Южно-Украинский и Северо-Крымский каналы, а также Главный Туркменский канал с тремя гидроэлектростанциями являются звеньями единого грандиозного плана преобразования природы и создания материальной базы коммунистического общества. В осуществлении этих мероприятий советский народ справедливо видит начало эпохи коммунизма и поэтому с огромным воодушевлением поднимается на самоотверженную работу по выполнению планов великих строек.

Совершенно очевидно и бесспорно, что одной из главных задач этих грандиозных планов является всестороннее изучение строительных площадей. В этом отношении значение геологии и, в частности, ее прикладных областей — инженерной геологии и гидрогеологии — вполне ясно. Вместе с тем основой инженерной геологии и гидрогеологии, так же как и других разделов геологии, является изучение характера напластования, т. е. стратиграфия осадочных толщ. Твердо установленная стратиграфия базируется на палеонтологии, так как подразделение стратиграфической системы основано, прежде всего, на содержащихся в геологических образованиях ископаемых фаун и флор.

Как известно, одной из главных задач палеоботаники, как области эволюционной палеонтологии, является разрешение вопросов биостратиграфии на основе изучения растительности минувших геологических эпох. Выяснение биостратиграфического значения флор — это основа всех остальных разделов палеоботаники, так как чем точнее (в целом и в слагающих отрезках геологической летописи) ископаемые флоры ориентированы во времени и в пространстве, тем правильнее выводы палеоэкологического, палеофлористического, историко-географического, систематического и филогенетического порядков.

Вместе с тем биостратиграфия флор — это раздел палеоботаники, имеющий большое практическое значение, так как он обнимает всю ту область палеоботаники, которая неразрывно связана с геологией. Это особенно касается изучения осадков растительного происхождения — каменного угля, горючих сланцев и других каустобиолитов и вообще континентальных отложений, содержащих обычно в большом количестве остатки растений. Выяснение биостратиграфического значения флор является основным критерием в разрешении вопросов подразделения и расчленения континентальных толщ, а также в выяснении генезиса тех или иных геологических образований.

В геологических изысканиях строительных площадей великих Сталинских строек палеоботанические исследования приобретают особое значение, так как эти стройки в основном охватывают континентальные отложения третичного и четвертичного периодов — трассы Волго-Донского и Главного Туркменского каналов и др.

Во все эти изыскания, вместе с другими специалистами, уже включились советские палеоботаники (Институт ботаники АН СССР им. В. Л. Комарова и Ботанический институт АН Груз. ССР) и особенно специалисты споро-пыльцевого анализа — быстро развивающегося метода палеоботаники.

По намеченному плану палеоботанические исследования строительных площадок великих Сталинских строек будут производиться комплексным методом; помимо лабораторной обработки палеоботанических материалов предусматривается организация специальной палеоботанической экспедиции с целью обследования в полевых условиях континентальных толщ с растительными остатками.

Общеизвестно, что палеоботанические объекты — растения минувших геологических времен — за очень редкими исключениями представлены лишь фрагментарными остатками в виде отпечатков листьев, очень редко цветков, обломков стеблей

(древесин), семян, плодов, спор, пыльцы, углистых веществ и т. д. Все это обусловливает разностороннюю методику изучения палеоботанических объектов, что часто отражается и на результате исследований — вопросах датировки тех или иных толщ, так как все перечисленные выше объекты характеризуются различными условиями тафогенеза (захоронения). Нежные ткани листьев не могут быть перенесены на далекие расстояния и места их захоронения в основном являются более или менее in situ. В некоторой степени это относится и к остаткам древесин, в то время как другие остатки растений, в подавляющем большинстве, переносятся на большие расстояния — несколько десятков, а то и больше километров и, кроме того, они могут встречаться и в переотложенном виде, — в отличие от остатков листьев, отпечатки которых встречаются только лишь в первичном залегании.

Но и этот факт — различие тафогенеза палеоботанических объектов — имеет свою положительную сторону, так как в совокупности они дополняют и корректируют друг друга, расширяя и углубляя биостратиграфическое значение флор. По этой причине и намечено производство комплексных палеоботанических исследований как в полевых условиях, так и при обработке материалов.

Трудно предугадать заранее весь объем палеоботанических исследований, которые могут развернуться в процессе работы. Во всяком случае, принимая во внимание гигантские масштабы великих строек в столь короткие сроки, необходимо будет включиться в работу всем советским палеоботаникам и всем им внести свою долю труда в эти всенародные стройки.

В заключение следует указать, что намеченные палеоботанические исследования по всем этим стройкам охватят большие территории и имеют колоссальное значение для науки. Новые сборы растительных остатков расширят наши представления о растительности прошлых геологических времен и дадут новые фактические данные по вопросам систематики и исторической географии растений, палеоэкологии, палеоклиматологии, палеогеографии и т. д.

Несомненно, что советские палеоботаники примут широкое участие во всех исследованиях, связанных с великими стройками Сталинской эпохи и с честью выполнят свой патриотический долг перед родиной и перед отечественной наукой.

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА XXXVI ЗА 1951 г.

	№	Стр.
От Редакции	1	3
От Редакции	2	113

I. ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

Брегетова Л. Г. О содержании аскорбиновой кислоты в листьях хлопчатника. (С 6 рис.)	1	34
Бриллиант В. А. и В. А. Бегачева-Мухина. Влияние притенения на рост и газообмен чая	2	146
Вага А. Я. О культурных фитоценозах	1	29
Васильев В. Н. Происхождение лиственничных лесов южного Приморья	4	366
Васильев Ив. В. Обзор берез Кавказа. (С 7 рис. и 3 карт.)	6	607
Голдовский А. М. и М. З. Подольская. Колебания в содержании госсипола у некоторых видов рода *Gossypium* L.	1	54
Грушвицкий И. В. Об изучении реликтов. Вопрос о реликтах в свете мичуринской биологии. (С 3 рис.)	6	622
Гулисашвили В. З. Распространение лесообразующих хвойных пород в Закавказье и взаимоотношения между ними. (С 3 рис.)	3	277
Зозулин Г. М. и Н. М. Кусмарцева. Изменение границ древесно-кустарниковой и травянистой растительности на опытных участках Центрально-Черноземного заповедника за 5 лет. (С 3 рис.)	3	240
Иванов Л. А., А. А. Силина, Д. Г. Жмур и Ю. Л. Цельникер. Об определении транспирационного расхода древостоем леса. (С 1 рис.)	1	5
Ильин М. М. Основные принципиальные положения к построению новой системы растений	2	129
Ильин М. М. Против идеализма в филогении растений	6	565
Каймакан М. А. Использование мергелистых склонов Ворошиловградской области под кормовые культуры. (С 4 рис.)	4	356
Козо-Полянский Б. М. Против идеализма в морфологии растений	2	115
Красовская И. В. О размножении древесных пород корневыми черенками. (С 4 рис.)	5	453
Куприянова Л. А. Исследования пыльцы и спор с поверхности почвы из высокоширотных районов Арктики. (С 1 карт. и 2 табл. рис.)	3	258
Ларин И. В. Изучение кормовых растений, перспективных для введения в культуру и залужения эрозионных склонов	6	591
Лобов М. Ф. Соотношения между ростом и концентрацией клеточного сока у растений	1	21
Мешков А. Р. Районы флоры меловых и известняковых обнажений Среднерусской возвышенности. (С 1 карт.)	3	249
Наумова Н. А. Влияние температурных условий роста яровой пшеницы на поражаемость ее бурой ржавчиной	1	39
Ниценко А. А. Наблюдения над изменениями растительного покрова под влиянием осушения	4	349
Пашков Г. Д. О морфологической природе корневого влагалища злаков. (С 6 рис.)	6	597
Попов М. Г. Краткий анализ флоры цветковых растений Сахалина	4	376
Розен Б. Я. К вопросу промышленного использования волокна дикорастущих растений	1	47
Свешникова И. Н. К морфологии соцветия рода *Primula* L. (С 15 рис.)	2	160

Ссорин В. А. Пихтовые леса Верхней Сванетии. (С 7 рис. и 1 карт.) . . . 5 468
Тамамшян С. Г. Руминация эндосперма у покрытосеменных. (С 6 табл. рис.) . . . 5 497
Тахтаджян А. Л. Пути приспособительной эволюции растений . . . 3 231
Толмачев А. И. О приложении учения А. Н. Северцова об ароморфозе к исследованию филогении растений . . . 3 225
Федоров Ал. А. К познанию явлений „ветвистости" початков у кукурузы. (С 5 рис.) . . . 4 341
Черепанов С. К. Девять новых видов грибов из Удмуртской АССР и Кировской области. (С 9 рис.) . . . 3 270
Чигуряева А. А. О находке микроспоры вельвичии в эоценовых отложениях Западного Казахстана. (С 2 рис.) . . . 5 515
Шенников А. П. и Ф. Х. Бахтеев. К созданию устойчивых агрофитоценозов из многолетних трав. (С 1 рис.) . . . 6 575
Шумиленко Е. П. Специализация корончатой ржавчины овса. (С 1 рис.) . . . 6 635

II. МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Зайцева М. Г. О способах расчета аналитических данных при проведении физиологических исследований. (С 2 рис.) . . . 3 288
Иванов Л. А. и А. А. Силина. Об актинометрическом методе определения транспирации леса . . . 5 517
Кулиев А. М. Применение метода капилляров с целью установления медоносности растений . . . 2 175
Работнов Т. А. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках . . . 6 643
Савич-Любицкая Л. И. и И. И. Абрамов. К использованию бриологических данных в геоботанических и некоторых других работах . . . 4 393
Смирнов Леонид А. Метод построения масштабных диаграмм листорасположения. (С 8 рис.) . . . 4 388
Татаринова Н. К. К методике выращивания луговых злаков из почек на искусственной среде . . . 1 60

III. КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Андреев В. Н. Опыт многолетней культуры растений тундры в Москве . . . 6 651
Артюшенко З. Т. О природе гигантских клеток в завязи *Lonicera* L. (С 3 рис.) . . . 5 532
Асланян Ш. Г. Растительность Северной Армении в пределах Шамшадинского района . . . 5 527
Байковская Т. Н. К палеоценовой флоре Южного Урала (*Steinhauera subglobosa* Presl). (С 2 рис.) . . . 6 646
Бейдеман И. Н. Смены растительного покрова по берегам и дну залива им. Кирова, в связи с отступанием Каспийского моря . . . 1 80
Дубовик Я. Ф. Солеустойчивость растений засоленных почв . . . 1 67
Закиров К. З. О *Juncus compressus* Jacq. и близком к нему новом виде из Средней Азии . . . 1 77
Земляницкий Л. Т. Перспективы использования аморфы в агролесомелиорации и промышленности. (С 1 рис.) . . . 3 299
Зинова А. Д. О формах *Ilea zosterifolia* (Reinke) Rosenv. (С 4 рис.) . . . 4 402
Зозулин Г. М. Остатки бореальной растительности в лесах Государственного Центрально-черноземного заповедника . . . 4 404
Иванов В. В. Лещина в долине реки Урала . . . 3 304
Калинина А. В. Некоторые ассоциации горных степей Южного Прибайкалья. (С 6 рис.) . . . 2 189
Кишковский Т. Н. и З. Т. Артюшенко. К биологии высокогорных растений Памира. (С 1 фотогр. и 1 табл. рис.) . . . 5 523
Колаковский А. А. Предварительные данные о находке плиоценовой флоры в Западной Грузии. (С 2 рис.) . . . 4 408
Конев Г. И. Кедр в сосновых лесах Сибири. (С 1 рис.) . . . 4 398
Корчагин А. А. Новая (длинноплодная) разновидность черемухи *Padus racemosa* (Lam.) Gilib. (С 1 рис.) . . . 2 197
Кравченко С. М. Сахалинский дикий виноград . . . 3 302
Нечаева Н. Т. Материалы к биологии *Haloxylon ammodendron* Bge. (С 1 рис.) . . . 1 78

Новиков Г. Н. и М. Г. Николаева. Сохранение всхожести семян изеня 1 69
Номоконов Л. И. К вопросу об основной таксономической единице растительности 2 185
Петрахилев И. М. Случаи аномалии цветков у яблони. (С 2 рис.) . . . 3 305
Попов М. Г. Находки полушника (*Isoëtes*) в Средней Сибири 6 650
Рудой А. И. О солеустойчивости и морозостойкости некоторых древесных пород на приазовских солончаках 1 66
Семенова-Тяньшанская А. М. и А. А. Горшкова. *Caragana frutex* Koch (дереза) как засоритель степных пастбищ. (С 7 рис.) . . . 5 534
Синьковский Л. П. О взаимоотношении *Artemisia uzbekistanica* Krasch. et Kudr. с эфемероидами глинистых пустынь Средней Азии 1 85
Стоянов Г. А. Своеобразные разрастания корней сосны при наличии ортзандовых прослоек в почве. (С 1 рис.) 6 649
Федоров Ал. А. Прогрессивный характер аномалий в строении цветка *Lonicera Alberti* Rgl. (С 1 рис.) 2 183
Харкевич С. С. О новом виде рода *Aetheopappus* Cass. из высокогорного Кавказа (С 1 рис.) 4 399
Хржановский В. Г. Существует ли корреляция между характером чашелистиков и накоплением витамина С у шиповников? 5 529
Черемисинов Н. А. Мучнистая роса кок-сагыза. (С 2 рис.) 1 72
Чигуряева А. А. Материалы к олигоценовой флоре Майкопской свиты Кавказа. (С 3 табл. рис.) 3 306

IV. КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

Блюменталь И. Х. и А. А. Ниценко. *П. Д. Ярошенко*. Основы учения о растительном покрове. Географгиз, М., 1950 . . . . . 6 657
Голицын С. В. К вопросу об издании „Флоры Европейской территории СССР“ 4 423
Голлербах М. М. и В. И. Полянский. Об издании серии определителей пресноводных водорослей СССР 3 308
Грубов В. И. *Тихо Норлинд*. Флора монгольских степных и пустынных районов. Стокгольм, 1949 . . . . . 5 542
Замятнин Б. Н. О нижней завязи осевого происхождения. (Критический реферат работ Ф. Буксбаума) (С 6 рис.) 1 89
Кирпичников М. О некоторых недостатках в публикациях ботанических сочинений 2 206
Кирпичников М. *Parsa Ahmad*. Flore de l'Iran. Vol. III. *Caprifoliaceae — Vacciniaceae*. Teheran. 1943 (1949) 4 417
Лавренко Е. М., Е. П. Матвеева, А. А. Юнатов. *И. В. Ларин, Ш. М. Агабабян, Т. А. Работнов, А. Ф. Любская, В. К. Ларина, М. А. Касименко, В. С. Говорухин, С. Я. Зафрен*. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Том I, под ред. И. В. Ларина. М.—Л., 1950. . . . . 2 199
Лебедев Д. В. Советская ботаническая литература. 6 . . . . . 1 93
Лебедев Д. В. Советская ботаническая литература. 7 . . . . . 2 209
Лебедев Д. В. Советская ботаническая литература. 8 . . . . . 3 311
Лебедев Д. В. Советская ботаническая литература. 9 . . . . . 4 427
Лебедев Д. В. Советская ботаническая литература. 10 . . . . . 5 548
Открытое письмо к работникам ботанических институтов, ботанических садов, к дендрологам, работникам в области зеленого строительства и лесоводам-опытникам 1 103
Поплавская Г. XIX ежегодник охраны природы в Польше 6 656
Прошкина-Лавренко А. *Г. И. Гайл*. Определитель фитопланктона Японского моря. Изв. Тихоокеанск. н.-иссл. инст. рыбн. хоз. и океанографии, 33. Владивосток, 1950 . . . . . 6 661
Савич-Любицкая Л. И. и И. И. Абрамов. *В. С. Говорухин*. Очерк географии мхов СССР и их значение в хозяйственной жизни. 1950 . . . . . 5 544
Тамамшян С. Г. *P. Maheshwari* a. *B. M. Johri*. The occurence of persistent pollen tubes in *Hydrilla*, etc. . . Journ. Ind. Bot. Soc. *XXIX* (1950) 1. . . . . 3 309
Тихомиров Б. А. Об одной малоизвестной работе по тундроведению 4 411
Тихомиров Б. А. *С. Ю. Липшиц*. Русские ботаники (ботаники России—СССР). Биографо-библиографический словарь, том *III* . . 4 414
Юдин Ю. П. Проф. *Н. В. Павлов*. Ботаническая география СССР. Алма-ата, 1948. . . . . 2 201

V. ЮБИЛЕИ И ДАТЫ

Скородумов А. С. Научно-организационная деятельность Г. Н. Высоцкого 1 106

VI. ПОТЕРИ НАУКИ

Вакин А. Т., В. Е. Вихров, Д. В. Соколов. Профессор Степан Иванович Ванин. (С 1 портретом) 3 322
Коровин Е. П. и Джангуразов Ф. Памяти Г. П. Сумневича (1909—1947) 5 558
Лейсле В. Ф. Памяти В. Ф. Васильева. (С 1 портретом) 4 444
Пятаева А. Д. и Е. П. Коровин. Памяти М. М. Советкиной. (С 1 портретом) 6 667
Чайлахян М. Памяти профессора Т. А. Красносельской. (С 1 портретом) 4 438

VII. ХРОНИКА

Базилевская Н. А. и В. Н. Колпакова. Агроботанический сад Московского Государственного университета 4 448
Бельгард А. Л. Комплексная экспедиция Днепропетровского Государственного университета по исследованию искусственных лесов Юго-Востока УССР 3 329
Кирпичников М. О премиях имени В. Л. Комарова и „Комаровских чтениях“ за 1946—1950 гг. (С 2 рис.) 3 219
Кирпичников М. Усиление связей со странами народной демократии. (С 1 рис.) 3 328
Купревич В. Ф. Ботанический институт им. В. Л. Комарова АН СССР. (Задачи, основные направления научно-исследовательской деятельности) 5 562
Миняев Н. А. На кафедре ботаники Ленинградского Государственного ордена Ленина университета им. А. А. Жданова 3 330
Мчедлишвили П. А. Задачи, стоящие перед палеоботаниками в районах Сталинских новостроек 6 671

VIII. ВО ВСЕСОЮЗНОМ БОТАНИЧЕСКОМ ОБЩЕСТВЕ

Доброхотова К. В. Краткие сведения о деятельности Казахстанского отделения Всесоюзного Ботанического общества 1 111
Смирнов Л. Список новых членов Всесоюзного Ботанического общества, принятых в 1950 г. 2 223
Сочава В. Организация Литовского отделения Всесоюзного Ботанического общества 1 111
Сочава В. Совещание делегатов Всесоюзного Ботанического общества, посвященное обсуждению задач советских ботаников в осуществлении великого Сталинского плана преобразования природы 3 333

Исправления по тому XXXV 1 112

Подписано к печати 3/XII 1951 г. М-47611. Печ. л. 9.59. Бумага 70×108/16. Бум. л. 3,5. Уч.-изд. л. 10.75. Тираж 4825. Заказ № 194.

1-я типография Издательства АН СССР. Ленинград, В. О., 9 линия, дом 12.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

В. Г. Александров, М. М. Ильин, В. Ф. Купревич, Л. И. Курсанов, чл.-корр. АН СССР *Е. М. Лавренко,* чл.-корр. АН СССР *С. Д. Львов,* акад. *Н. А. Максимов,* акад. *А. И. Опарин, В. П. Савич,* акад. *В. Н. Сукачев* (главн. редактор), *Н. В. Турбин, Ан. А. Федоров* (секретарь), чл.-корр. АН СССР *Б. К. Шишкин, Е. И. Штейнберг*

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

М. М. Ильин. Против идеализма в филогении растений 565
А. П. Шенников и Ф. Х. Бахтеев. К созданию устойчивых агрофитоценозов из многолетних трав. (С 1 рис.) 575
И. В. Ларин. Изучение кормовых растений, перспективных для введения в культуру и залужения эрозионных склонов 591
Г. Д. Пашков. О морфологической природе корневого влагалища злаков. (С 6 рис.) 597
Иг. В. Васильев. Обзор берез Кавказа. (С 7 рис. и 3 карт.) 607
И. В. Грушвицкий. Об изучении реликтов. Вопрос о реликтах в свете мичуринской биологии. (С 3 рис.) 622
Е. П. Шумиленко. Специализация корончатой ржавчины овса. (С 1 рис.) . . 635

МЕТОДИКА БОТАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ 643

Т. А. Работнов. К методике наблюдения над травянистыми растениями на постоянных площадках (643)

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ 646

Т. Н. Байковская. К палеоценовой флоре Южного Урала (*Steinhauera subglobosa* Presl). (С 2 рис.) (646). — **Г. А. Стоянов.** Своеобразные разрастания корней сосны при наличии ортзандовых прослоек в почве. (С 1 рис.) (649). — **М. Г. Попов.** Находки полушника (*Isoëtes*) в Средней Сибири (650). — **В. Н. Андреев.** Опыт многолетней культуры растений тундры в Москве (651).

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ 656

Г. Поплавская. XIX ежегодник охраны природы в Польше (656). — **И. Х. Блюменталь** и **А. А. Ниценко** *П. Д. Ярошенко.* Основы учения о растительном покрове. Географгиз, М., 1950 (657). — **А. Прошкина-Лавренко.** *Г. И. Гайл.* Определитель фитопланктона Японского моря. Изв. Тихоокеанск. н.-и. инст. рыбн. хоз. и океанограф., *33.* Владивосток, 1950. (661).

ПОТЕРИ НАУКИ 667

А. Д. Пятаева и Е. П. Коровин. Памяти М. М. Советкиной (667).

ХРОНИКА 671

П. А. Мчедлишвили. Задачи, стоящие перед палеоботаниками в районах Сталинских новостроек (671).

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА XXXVI ЗА 1951 г. 673

Адрес редакции: Ленинград 22, ул. проф. Попова, 2. Всесоюзное Ботаническое общество.

10 руб. 50 коп.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА

на журналы Академии Наук СССР на 1952 год

№№ п/п	НАЗВАНИЕ ЖУРНАЛА	Количество номеров в год	Подписная цена на год
1	Астрономический журнал	6	72 р.
2	Биохимия	6	72 р.
3	Ботанический журнал	6	63 р.
4	Вестник Академии Наук СССР	12	96 р.
5	Вестник древней истории	4	120 р.
6	Доклады Академии Наук СССР (без переплета)	36	360 р.
7	Доклады Академии Наук СССР с 6 папками (коленкоровыми, с тиснением) для переплета	36	384 р.
8	Журнал аналитической химии	6	36 р.
9	Журнал высшей нервной деятельности имени И. П. Павлова	6	90 р.
10	Журнал общей биологии	6	45 р.
11	Журнал общей химии	12	180 р.
12	Журнал прикладной химии	12	126 р.
13	Журнал технической физики	12	180 р.
14	Журнал физической химии	12	180 р.
15	Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	144 р.
16	Записки Всесоюзного Минералогического общества	4	30 р.
17	Зоологический журнал	6	90 р.
18	Известия АН СССР — Отделение литературы и языка	6	54 р.
19	Известия АН СССР — Отделение технических наук	12	180 р.
20	Известия АН СССР — Отделение химических наук	6	96 р.
21	Известия АН СССР — Отделение экономики и права	6	45 р.
22	Известия АН СССР — Серия биологическая	6	72 р.
23	Известия АН СССР — Серия географическая	6	54 р.
24	Известия АН СССР — Серия геологическая	6	90 р.
25	Известия АН СССР — Серия геофизическая	6	54 р.
26	Известия АН СССР — Серия истории и философии	6	54 р.
27	Известия АН СССР — Серия математическая	6	54 р.
28	Известия АН СССР — Серия физическая	6	72 р.
29	Известия Всесоюзного Географического общества	6	63 р.
30	Коллоидный журнал	6	45 р.
31	Математический сборник	6	132 р.
32	Микробиология	6	54 р.
33	Почвоведение	12	72 р.
34	Прикладная математика и механика	6	72 р.
35	Природа	12	84 р.
36	Советское государство и право	12	108 р.
37	Советская этнография	4	90 р.
38	Успехи современной биологии	6	60 р.
39	Успехи химии	12	96 р.
40	Физиологический журнал СССР имени И. М. Сеченова	6	72 р.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ

ГОРОДСКИМИ И РАЙОННЫМИ ОТДЕЛАМИ „СОЮЗПЕЧАТИ", ОТДЕЛЕНИЯМИ И АГЕНТСТВАМИ СВЯЗИ, ПОЧТАЛЬОНАМИ И ОБЩЕСТВЕННЫМИ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ „СОЮЗПЕЧАТИ" НА ФАБРИКАХ И ЗАВОДАХ, В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ И УЧРЕЖДЕНИЯХ, А ТАКЖЕ В МАГАЗИНАХ „АКАДЕМКНИГА"

Москва, ул. Горького, 6; Ленинград, Литейный проспект, 53-а; Свердловск, Белинского, 71-в; Ташкент, К. Маркса, 29; Киев, ул. Ленина, 42; Алма-ата, Фурманова, 129; Харьков, Горяйновекий пер., 4/6

и ГЛАВНОЙ КОНТОРОЙ „АКАДЕМКНИГИ"

(Москва, Пушкинская ул., 23)